

14. 5. 2004

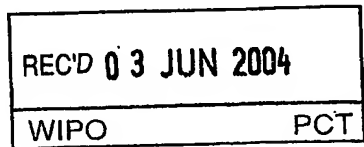
日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年12月26日
Date of Application:

出願番号 特願2003-432559
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-432559]



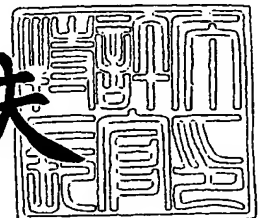
出願人 シャープ株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 03J02402
【提出日】 平成15年12月26日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04B 1/74
H04L 25/03
H04Q 9/14

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
【氏名】 池田 豊

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
【氏名】 荒巻 隆志

【特許出願人】
【識別番号】 000005049
【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】
【識別番号】 100080034
【弁理士】
【氏名又は名称】 原 謙三
【電話番号】 06-6351-4384

【選任した代理人】
【識別番号】 100113701
【弁理士】
【氏名又は名称】 木島 隆一

【選任した代理人】
【識別番号】 100116241
【弁理士】
【氏名又は名称】 金子 一郎

【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2003-105461
【出願日】 平成15年 4月 9日

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 003229
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0316194

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

入力信号を入力信号のデータ速度よりも高速なサンプリングクロックでサンプリングしてサンプリング信号を生成する、サンプリングステップと、

前記サンプリング信号を加工して、前記サンプリング信号から認識できる、前記入力信号のパルスを整形する、波形整形ステップとを有することを特徴とする、波形整形方法。

【請求項 2】

前記波形整形ステップにおいて、前記サンプリング信号のビット列データの一部を反転させることで波形整形を行うことを特徴とする、請求項 1 に記載の波形整形方法。

【請求項 3】

前記波形整形ステップにおいて、前記サンプリング信号から認識できる、前記入力信号のパルスにおける後側のサンプリング信号を加工することにより波形整形を行うことを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の波形整形方法。

【請求項 4】

上記入力信号が、元になる原パルス信号に対する信号処理を経て生成されたパルス信号である場合、前記波形整形ステップにおいて、前記サンプリング信号から認識できる前記入力信号のパルス幅を所定のパルス幅に近づけることで波形整形を行うことを特徴とする、請求項 1 ないし 3 の何れかに記載の波形整形方法。

【請求項 5】

上記入力信号が、元になる原パルス信号に対する信号処理を経て生成されたパルス信号である場合、前記波形整形ステップにおいて、前記サンプリング信号から認識できる前記入力信号のパルス幅を所定の値だけ短くすることによって波形整形を行うことを特徴とする、請求項 1 ないし 3 の何れかに記載の波形整形方法。

【請求項 6】

上記入力信号が、元になる原パルス信号に対する信号処理を経て生成されたパルス信号である場合、前記波形整形ステップにおいて、前記サンプリング信号から認識できる前記入力信号のパルス幅を所定の値だけ長くすることで波形整形を行うことを特徴とする、請求項 1 ないし 3 の何れかに記載の波形整形方法。

【請求項 7】

上記入力信号が、元になる原パルス信号に対する信号処理を経て生成されたパルス信号であって、パルス幅固定方式のパルス信号である場合、前記波形整形ステップにおいて、前記サンプリング信号から認識できる前記入力信号のパルス幅を、前記サンプリング信号内に含まれる前記入力信号の最小のパルス幅に近づけることにより波形整形を行うことを特徴とする、請求項 1 ないし 3 の何れかに記載の波形整形方法。

【請求項 8】

上記入力信号が、元になる原パルス信号に対する信号処理を経て生成されたパルス信号であって、パルス幅固定方式のパルス信号である場合、前記波形整形ステップにおいて、前記サンプリング信号から認識できる前記入力信号のパルス幅を、前記サンプリング信号内に含まれる前記入力信号の最小のパルス幅以下にすることによって、波形整形を行うことを特徴とする、請求項 1 ないし 3 の何れかに記載の波形整形方法。

【請求項 9】

上記入力信号が、元になる原パルス信号に対する信号処理を経て生成されたパルス信号であって、パルス幅固定方式のパルス信号である場合、前記波形整形ステップにおいて、前記サンプリング信号から認識できる前記入力信号のパルス幅を、前記サンプリングクロックの周波数の逆数に等しいパルス幅にすることによって、波形整形を行うことを特徴とする、請求項 1 ないし 3 の何れかに記載の波形整形方法。

【請求項 10】

前記波形整形ステップにおいて、前記サンプリング信号から認識できるパルス無し区間を検出し、上記パルス無し区間が設定値未満のとき、上記パルス無し区間を設定値とすることにより波形整形を行うことを特徴とする、請求項 1 ないし 3 の何れかに記載の波形整形

形方法。

【請求項 11】

前記波形整形ステップにおいて、前記入力信号に歪みを含むことを示す所定の条件を満たすか否かを前記サンプリング信号に基づき判定し、上記所定の条件を満たしたとき波形整形を行うことを特徴とする、請求項 1 ないし 10 の何れかに記載の波形整形方法。

【請求項 12】

前記波形整形ステップにおいて、前記入力信号のパルス幅に対して設定された基準範囲と上記パルス幅とを比較し、パルス幅が基準範囲外である場合に、パルス幅を基準範囲内に収めるように波形整形を行うことを特徴とする、請求項 1 ないし 10 の何れか 1 項に記載の波形整形方法。

【請求項 13】

上記入力信号が、元になる原パルス信号に対する信号処理を経て生成されたパルス信号である場合、上記波形整形ステップにおいて、前記サンプリング信号から認識できるパルス幅を第 1 基準値と比較するとともに、第 1 基準値より一定値大きい第 2 基準値と比較し、上記パルス幅が第 2 基準値以上の場合、上記パルス幅に依らずパルス幅を上記一定値だけ縮めることを特徴とする、請求項 1 に記載の波形整形方法。

【請求項 14】

上記パルス幅が第 1 基準値を上回り、かつ第 2 基準値を下回る場合、上記パルス幅に依らず上記パルス幅が第 1 基準値にできるだけ等しくなるように、上記パルス幅を縮めることを特徴とする、請求項 13 に記載の波形整形方法。

【請求項 15】

上記パルス幅が第 1 基準値以下の場合、上記パルス幅を縮めないことを特徴とする、請求項 13 に記載の波形整形方法。

【請求項 16】

上記波形整形ステップにおいて、前記サンプリング信号から認識できるパルスの無い区間の幅としてのパルス間隔を間隔用基準値と比較し、上記パルス間隔が間隔用基準値を下回る場合、上記パルス幅に依らず上記パルス間隔が間隔用基準値にできるだけ等しくなるように、上記パルス間隔を延ばすことを特徴とする、請求項 13 ないし 15 の何れか 1 項に記載の波形整形方法。

【請求項 17】

上記入力信号が、元になる原パルス信号に対する信号処理を経て生成されたパルス信号である場合、上記波形整形ステップにおいて、前記サンプリング信号から認識できるパルスの無い区間の幅としてのパルス間隔を間隔用基準値と比較し、上記パルス間隔が間隔用基準値を下回る場合、上記パルス幅に依らず上記パルス間隔が間隔用基準値にできるだけ等しくなるように、上記パルス間隔を延ばすことを特徴とする、請求項 1 に記載の波形整形方法。

【請求項 18】

上記波形整形ステップにおいて、さらに、前記サンプリング信号から認識できるパルス幅を第 1 基準値と比較するとともに、第 1 基準値より一定値大きい第 2 基準値と比較し、上記パルス幅が第 2 基準値以上の場合、上記パルス幅に依らずパルス幅を上記一定値だけ縮めることを特徴とする、請求項 17 に記載の波形整形方法。

【請求項 19】

上記パルス幅が第 1 基準値を上回り、かつ第 2 基準値を下回る場合、上記パルス幅が第 1 基準値にできるだけ等しくなるように、上記パルス幅を縮めることを特徴とする、請求項 18 に記載の波形整形方法。

【請求項 20】

上記パルス幅が第 1 基準値以下の場合、上記パルス幅を縮めないことを特徴とする、請求項 18 に記載の波形整形方法。

【請求項 21】

上記パルス間隔に隣接するパルスの位置をシフトさせることにより、パルス間隔を延ば

すことを特徴とする請求項 16 または 17 に記載の波形整形方法。

【請求項 22】

上記信号処理を主因とするパルス幅の歪みの程度を考慮して、上記所定のパルス幅を、上記入力信号のパルス幅に依らず一律に定めておくことを特徴とする請求項 4 に記載の波形整形方法。

【請求項 23】

上記入力信号が、パルス幅固定方式のパルス信号である場合、上記所定のパルス幅を、上記入力信号のパルス幅が取り得る範囲の下限值に近い値に定めることを特徴とする請求項 4 に記載の波形整形方法。

【請求項 24】

上記第 1 基準値を、上記パルス幅が取り得る範囲の下限值に近い値に定めることを特徴とする請求項 13 ないし 16 および 18 ないし 21 の何れか 1 項に記載の波形整形方法。

【請求項 25】

上記入力信号が、該入力信号のパルス幅に関する情報を有している場合、その情報を読み取って上記所定のパルス幅を定めることを特徴とする請求項 4 に記載の波形整形方法。

【請求項 26】

上記入力信号が、該入力信号のパルス幅に関する情報を有している場合、その情報を読み取って上記第 1 基準値を定めることを特徴とする請求項 13 ないし 16 および 18 ないし 21 の何れか 1 項に記載の波形整形方法。

【請求項 27】

上記信号処理を主因とするパルス幅の歪みの程度を考慮して、上記所定の値を、上記入力信号のパルス幅に依らず一律に定めておくことを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の波形整形方法。

【請求項 28】

上記入力信号のパルス幅が取り得る範囲の下限值と、上記サンプリングクロックの周波数の逆数とに基づいて、上記所定の値を、上記下限値より小さい値に設定することを特徴とする請求項 5 に記載の波形整形方法。

【請求項 29】

上記入力信号のパルス幅が取り得る範囲の下限值と、上記サンプリングクロックの周波数の逆数とに基づいて、上記一定値を、上記下限値より小さい値に設定することを特徴とする請求項 13 ないし 16 および 18 ないし 21 の何れか 1 項に記載の波形整形方法。

【請求項 30】

上記入力信号が、該入力信号のパルス幅に関する情報を有している場合、その情報から読み取ったパルス幅より小さい値に、上記所定の値を定めることを特徴とする請求項 5 に記載の波形整形方法。

【請求項 31】

上記入力信号が、該入力信号のパルス幅に関する情報を有している場合、その情報から読み取ったパルス幅より小さい値に、上記一定値を定めることを特徴とする請求項 13 ないし 16 および 18 ないし 21 の何れか 1 項に記載の波形整形方法。

【請求項 32】

上記信号処理を主因とするパルス幅の歪みの程度を考慮して、上記設定値を定めておくことを特徴とする請求項 10 に記載の波形整形方法。

【請求項 33】

上記信号処理を主因とするパルス幅の歪みの程度を考慮して、上記間隔用基準値を定めておくことを特徴とする請求項 16 または 17 に記載の波形整形方法。

【請求項 34】

上記入力信号が、該入力信号のパルス間隔に関する情報を有している場合、その情報から読み取ったパルス間隔に基づいて、上記設定値を定めることを特徴とする請求項 10 に記載の波形整形方法。

【請求項 35】

上記入力信号が、該入力信号のパルス間隔に関する情報を有している場合、その情報から読み取ったパルス間隔に基づいて、上記間隔用基準値を定めることを特徴とする請求項 16 または 17 に記載の波形整形方法。

【請求項 36】

元になる原パルス信号に対する信号処理を経て生成されたパルス信号としての入力信号を入力信号のデータ速度よりも高速なサンプリングクロックでサンプリングしてサンプリング信号を生成する、サンプリング手段と、

前記サンプリング信号を加工して、前記サンプリング信号から認識できる、前記入力信号のパルスを整形する、波形整形手段とを有することを特徴とする、波形整形装置。

【請求項 37】

元になる原パルス信号に対する信号処理を経て生成されたパルス信号を、該パルス信号に含まれる最小パルス幅および最小パルス間隔より短いサンプリング周期で上記パルス信号をサンプリングして離散的な符号列に置き換えたサンプリング信号を生成するサンプリング手段と、

パルスの有る区間に対応して置き換えられた第 1 の符号列に含まれる第 1 の符号数と、パルスの有る区間に隣接するパルスの無い区間に対応して置き換えられた第 2 の符号列に含まれる第 2 の符号数との内、第 1 の符号数を第 1 基準値と比較するとともに、第 1 基準値より一定値大きい第 2 基準値と比較し、上記第 1 の符号数が第 2 基準値以上の場合、上記信号処理を経て生成されたパルス信号のパルス幅に依らず、上記一定値だけ第 1 の符号列の一部を第 2 の符号列に置き換えることによって、上記パルスの有る区間を縮める波形整形手段と、

を有することを特徴とする波形整形装置。

【請求項 38】

元になる原パルス信号に対する信号処理を経て生成されたパルス信号を、該パルス信号に含まれる最小パルス幅および最小パルス間隔より短いサンプリング周期で上記パルス信号をサンプリングして離散的な符号列に置き換えたサンプリング信号を生成するサンプリング手段と、

パルスの有る区間に対応して置き換えられた第 1 の符号列に含まれる第 1 の符号数と、パルスの有る区間に隣接するパルスの無い区間に対応して置き換えられた第 2 の符号列に含まれる第 2 の符号数との内、第 2 の符号数を間隔用基準値と比較し、第 2 の符号数が間隔用基準値を下回る場合、上記信号処理を経て生成されたパルス信号のパルス幅に依らず、上記第 2 の符号数が間隔用基準値と等しくなるように、第 1 の符号列の一部を第 2 の符号列に置き換えることによって、パルスの無い区間を延ばす波形整形手段と、

を有することを特徴とする波形整形装置。

【請求項 39】

請求項 36 ないし 38 の何れか 1 項に記載の波形整形装置と、

上記原パルス信号に基づく信号を受信し、上記パルス信号を生成する受信装置と、
を備えたことを特徴とする電子機器。

【請求項 40】

請求項 36 ないし 38 の何れか 1 項に記載の波形整形装置と、

上記原パルス信号を生成するリモートコントローラと、

原パルス信号に基づくリモートコントローラの出力信号を受信し、上記パルス信号を生成する受信装置と、
を備えたことを特徴とする電子機器。

【請求項 41】

請求項 1 ないし 35 の何れか 1 項に記載の波形整形方法が備える各ステップをコンピュータに実行させるための波形整形プログラム。

【請求項 42】

請求項 36 ないし 38 の何れか 1 項に記載の波形整形装置が備える各手段として、コンピュータを機能させるための波形整形プログラム。

【請求項 43】

請求項 41 または 42 に記載の波形整形プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【書類名】明細書

【発明の名称】波形整形方法、波形整形装置、電子機器、波形整形プログラムおよび記録媒体

【技術分野】

【0001】

本発明は、元のデジタル信号を正しく復元して再生するための、若しくは、パルス列からなる原信号のパルス波形に歪（ひず）みが生じた場合でも、その原信号に基づく処理結果と同じ適正な処理結果を得られるようにするための波形整形方法、波形整形装置、電子機器、それらをコンピュータにて機能させるための波形整形プログラム、および上記波形整形プログラムを記録した記録媒体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

リモコン（リモートコントロール装置）は、テレビやビデオなどの機器を遠隔操作するために一般的に使われている。一方、テレビのワイヤレス化への取り組みも各社から行われている（株式会社東芝より、20LF10、14LF10の型番号を備えた各ワイヤレステレビが、また、カシオ計算機株式会社よりXF800、XF-600の型番号を備えた各ワイヤレステレビが上市されている）。

【0003】

このようにテレビがワイヤレス化された場合、リモコンで上記テレビの遠隔操作を行うためには、上記ワイヤレスでの遠隔操作に工夫が必要である。

【0004】

例えば図22に示すように、テレビを視聴している人は、リモコン209をテレビ207に向かって使用するが、実際にそのリモコン信号を受けて操作されるのは、テレビ207ではなく、ワイヤレスで接続されている送信側のチューナー202などである。

【0005】

具体的な仕組みとしては、アンテナ201でテレビ放送の電波を受信し、チューナー202に入力され再生される。一方、テレビを見ているユーザーはリモコン209をテレビ207に向かって操作し、リモコン信号を含む赤外線信号208を送信する。赤外線信号208を受信したテレビ207はワイヤレスステーション204に対して、ワイヤレスで上記リモコン信号を含む制御信号206を伝送する。制御信号206を受信したワイヤレスステーション204は前記赤外線信号208を再生して、赤外線発光部203から送信し、チューナー202をコントロールする。

【0006】

その結果、コントロールされた映像信号205がワイヤレスステーション204からテレビ207に対して伝送され、テレビ207で上記映像信号205に基づく視聴が可能になる。株式会社東芝では、上記仕組みを「リモコンパススルー機能」と呼んでいる（非特許文献1参照）。

【0007】

つまり、ワイヤレス映像伝送の受信機であるテレビ207からワイヤレス映像伝送の送信機であるチューナー202などにリモコン信号を伝達する仕組みが必要である。

【0008】

この仕組みの要部の一例として、図23のようなものがある。テレビ207の赤外線受光部301でリモコン209が発した赤外線信号を受信する。受信された信号はサンプリング部302でサンプリングされ、サンプリング信号としてサンプリング信号送信部303からワイヤレスステーション204に対して送信される。ワイヤレスステーション204のサンプリング信号受信部304で受信されたサンプリング信号はリモコン信号再生部305でリモコン信号として再生され、赤外線発光部306からチューナー202に対して送信される。

【0009】

上記仕組みの要部による各信号の状態を、それぞれ図24（a）ないし図24（h）に

示す。赤外線受光部 301 に入力される元信号 401 は、通常、「0」「1」のデータであるリモコン信号に対し、ある搬送波が乗算されている。搬送波周波数は、一般的なりモコンに使用される搬送波の場合は 36 kHz ~ 40 kHz 程度である。

【0010】

この元信号 401 が赤外線受光部 301 に入力されると、検波されて、赤外線受光部出力信号 402 のように搬送波が除去された状態になる。次に、この赤外線受光部出力信号 402 がサンプリング部 302 に入力されると、元のリモコン信号の速度よりも高速な周波数でサンプリングされ（サンプリングステップ 403）、サンプリング信号 404 が生成される。

【0011】

このサンプリング信号 404 はサンプリング信号送信部 303 からワイヤレスでワイヤレスステーション 204 に伝送され、サンプリング信号受信部 304 でサンプリング信号 405 として再生される。このサンプリング信号 405 はリモコン信号再生部 305 で再生され（再生ステップ 406）、赤外線発光部入力信号 407 が生成される。次に赤外線発光部 306 で所望の周波数の搬送波を乗算されて、再生信号 408 がチューナー 202 に対して送信される。

【0012】

このように、ワイヤレスステーション 204 が、ワイヤレスで伝送されたサンプリング信号 404 をサンプリング信号 405 に復元・再生して、チューナー 202 に送信することで、リモコン 209 による遠隔操作が可能になる。

【0013】

しかしながら、図 25 に示すように、赤外線受光部 301 が出力する出力パルス 2002（上記赤外線受光部出力信号 402 に相当）の幅は、上記出力パルス 2002 のパルスの後方（立ち下がり部分）が延びて入力パルス 2001 の幅（上記元信号 401 のパルス幅に相当）よりも広がるのが一般的に知られている（特許文献 1 参照）。パルス波形におけるこのような歪みの発生は、元信号 401 を光電変換する赤外線受光部 301 の特性に起因している。

【0014】

したがって、どれだけ高速にサンプリングしようとも、単純にサンプリングするだけでは、ワイヤレスステーション 204 において再生する再生信号 408 は、最初にリモコン 209 から送信された波形よりも広がった波形となってしまう。これは、赤外線受光部 301 の光電変換に伴って、赤外線受光部出力信号 402 のパルス波形が歪むため、ワイヤレスステーション 204 の赤外線発光部 306 で行われる電光変換によって元信号 401 を復元できないからである。このため、ワイヤレス映像伝送システムが誤動作する、または動作しないといったトラブルの起きるおそれがある。

【0015】

なお、この問題点を解決するための技術も提案されている（特許文献 1 の第 2 頁 33 ~ 41 行目参照）。

【特許文献 1】特開 2001-145184 号公報（公開日：2001 年 5 月 25 日）

【非特許文献 1】株式会社東芝、“東芝：FACE”、インターネット、<URL: <http://www.toshiba.co.jp/product/tv/ekisyou.html/>>、[2003 年 1 月 16 日現在]

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

上記従来技術（特許文献 1）で、リモコン信号の波形整形をする場合、次のような課題がある。特許文献 1 に記載された手法によれば、赤外線受光部 301 が出力する波形自身を本来の波形に近づけることが可能である。しかしながら、赤外線受光部 301 は世界中でさまざまなメーカーから出荷されており、その光電変換の特性は一律ではない。また、すでに市場に出回っている数量も相当なものである。

【0017】

また、周波数帯、電源電圧、波長など設計諸条件も複数ある。このような状況下から、赤外線受光部 301 で対応することが困難な場合も多々ある。つまり赤外線受光部 301 については、従来と同じ製品を使いつつも、波形整形を行いたいという場合である。

【0018】

したがって、本発明では、赤外線受光部 301 には従来製品のような、出力パルス幅が入力パルス幅と異なる製品を利用した上で、パルス波形をできるだけ本来の波形に近づけることが可能で、かつ波形整形の手法を簡素化できる波形整形方法、波形整形装置、それらをコンピュータにて機能させるための波形整形プログラム、および上記波形整形プログラムを記録した記録媒体を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0019】

本発明の波形整形方法は、上記課題を解決するために、入力信号を入力信号のデータ速度よりも高速なサンプリングクロックでサンプリングしてサンプリング信号を生成する、サンプリングステップと、前記サンプリング信号を加工して、前記サンプリング信号から認識できる、前記入力信号のパルスを整形する、波形整形ステップとを有することを特徴としている。

【0020】

上記波形整形方法では、前記波形整形ステップにおいて前記サンプリング信号のビット列データの一部を反転させることで波形整形を行ってもよい。

【0021】

入力信号を入力信号のデータ速度よりも高速なサンプリングクロックでサンプリングするとは、入力信号の有意義な波形変化の時間幅の最小値（例えば入力信号がパルス信号である場合、パルス信号に含まれるパルス波形の最小パルス幅）より短いサンプリング周期で上記入力信号をサンプリングして離散的な符号列に置き換える処理をいう。なお、入力信号のデータ速度よりも高速なサンプリングクロックのことを、入力信号のデータ速度に比べてサンプリングエラーが生じない程度に高速なサンプリングクロックと言い換えてもよく、さらに、入力信号に含まれる最高有効周波数の 2 倍以上の周波数を持つサンプリングクロックと言い換えてもよい。このようなサンプリングクロックを用いて入力信号をサンプリングすることにより、サンプリングエラー（またはエイリアシング）を防止し、入力信号を適切に復元することができる。

【0022】

上記方法によれば、入力信号を入力信号のデータ速度よりも高速なサンプリングクロックでサンプリングしてサンプリング信号を生成するので、入力信号の一パルスを、複数のサンプリング信号にて示すことができ、上記入力信号に含まれる情報のもれを抑制、つまり上記情報をより正確に復元できるようにサンプリング信号を生成でき、かつ、上記一パルスに、伝送等によるパルス形状への歪みを含んでいても、上記一パルスに対応して得られた各サンプリング信号においてはパルス形状の歪みを軽減できる。

【0023】

また、上記方法は、前記入力信号のパルスを整形するとき、サンプリング信号の加工により行うので、上記整形を、例えば、パルス形状の歪みが軽減された上記サンプリング信号におけるパルス数の増減といった、簡素な方法にて実行できる。したがって、上記方法においては、元の入力信号を、上記波形整形によって、より正しく再生・復元できる。

【0024】

上記波形整形方法においては、前記波形整形ステップにおいて、前記サンプリング信号から認識できる、前記入力信号のパルスにおける後側のサンプリング信号を加工することにより波形整形を行ってもよい。

【0025】

上記方法によれば、前記入力信号のパルスにおける後側は、パルス形状が伝送時等に劣化し易いが、その劣化した側のサンプリング信号を加工して波形整形するので、元の入力

信号をより正確に得ることができる。

【0026】

上記波形整形方法では、上記入力信号が、元になる原パルス信号に対する信号処理を経て生成されたパルス信号である場合、前記波形整形ステップにおいて、前記サンプリング信号から認識できる前記入力信号のパルス幅を所定のパルス幅に近づけることで波形整形を行ってもよい。

【0027】

ところで、リモコン信号といったデジタル式の信号では、原パルス信号を情報に基づいて生成し、そのパルス幅は固定で、パルス間隔で情報を伝送するパルス幅固定方式を採ることがある。この場合、入力信号のパルス幅に受信などの信号処理に起因する変動があったとしても、上記方法によって、所定のパルス幅に近づけることで、本来の波形に近づけることが可能となる。

【0028】

この場合、上記信号処理を主因とするパルス幅の歪みの程度を考慮して、上記所定のパルス幅を、上記入力信号のパルス幅に依らず一律に定めておくことが好ましい。

【0029】

例えば、パルス幅が長くなる歪みを伴い易いことが予め判っている信号処理に対して、パルス幅の延びが解消され、本来の波形に近くなるようなパルス幅を所定のパルス幅として定めるとよい。この場合、入力信号のパルス幅を一律に所定のパルス幅に縮める波形整形が行われるので、簡素で、かつ再現性の良い波形整形方法を提供することができる。このことは、波形整形方法を実行する波形整形装置の構成を簡素化できるという効果にもつながる。

【0030】

一方、パルス幅が短くなる歪みを伴い易いことが予め判っている信号処理に対して、パルス幅の縮みが解消され、本来の波形に近くなるようなパルス幅を所定のパルス幅として定めるとよい。この場合、入力信号のパルス幅を一律に所定のパルス幅に延ばす波形整形が行われるので、簡素で、かつ再現性の良い波形整形方法を提供することができる。このことは、波形整形方法を実行する波形整形装置の構成を簡素化できるという効果にもつながる。

【0031】

さらに、上記入力信号が、パルス幅固定方式のパルス信号である場合、上記所定のパルス幅を、上記入力信号のパルス幅が取り得る範囲の下限値に近い値に定めてもよい。

【0032】

所定のパルス幅を下限値ではなく上限値に近い値とすると、パルス幅を延ばす確率が増える。これは、パルス無し区間を潰し、本来の波形を復元できなくし、誤動作を招くというリスクを増大させることにつながる。したがって、所定のパルス幅を下限値に近い値とすれば、逆に、パルス幅を縮める確率が増え、パルス無し区間を確保する確率を増大させることができるので、簡単な方法で誤動作を防止し易くなるという効果を生む。

【0033】

さらに、上記入力信号が、該入力信号のパルス幅に関する情報を有している場合、その情報を読み取って上記所定のパルス幅を定めてもよい。

【0034】

例えば、入力信号のヘッダ情報にパルス幅の値（設計値）を示す情報が含まれていれば、その情報から所定のパルス幅を設定することができる。また、そのようなヘッダ情報に、パルス信号の種類を特定する情報が含まれている場合、パルス信号の種類と所定のパルス幅との組み合わせに関するテーブルを用意することによって、所定のパルス幅を設定することもできる。

【0035】

上記波形整形方法においては、上記入力信号が、元になる原パルス信号に対する信号処理を経て生成されたパルス信号である場合、前記波形整形ステップにおいて、前記サン

リング信号から認識できる前記入力信号のパルス幅を所定の値だけ短くすることによって波形整形を行ってもよい。

【0036】

上記方法によれば、通信距離や送信パワーなどが同じ条件下では、入力信号の各パルス幅は、伝送時に、ほぼ同様に長くなることが多いから、入力信号の各パルス幅を、例えば所定の値だけ短くして、所定のパルス幅にそれぞれ近づけるように波形整形を行うことで、元の入力信号をより正確に得ることができる。

【0037】

上記波形整形方法では、上記入力信号が、元になる原パルス信号に対する信号処理を経て生成されたパルス信号である場合、前記波形整形ステップにおいて、前記サンプリング信号から認識できる前記入力信号のパルス幅を所定の値だけ長くすることにより波形整形を行ってもよい。

【0038】

上記方法によれば、入力信号のパルス幅は、入力信号にノイズが混入した場合や、リモコンの電池寿命が尽きかけた時の通信パワーが小さくなった場合や、通信距離が長い場合等により所定のパルス幅より短く認識されることがあるが、その場合においても、入力信号のパルス幅を所定の値だけ長くして波形整形を行うことで、元の入力信号をより正確に得ることができる。

【0039】

上記所定の値を、上記入力信号のパルス幅に依らず一律に定めておくことが好ましく、さらに上記信号処理を主因とするパルス幅の歪みの程度を考慮して定めることが好ましい。

【0040】

信号処理の内容は、その信号処理をどのような用途に対応させるかによって定まるから、本発明の波形整形方法を適用する用途に応じて、パルス幅の歪みの程度を実測等により取得しておくことができる。その取得した歪みの程度から、パルス幅の歪みを解消し、本来の波形に近づけるような所定の値を定めておくことができる。

【0041】

そのような所定の値をパルス幅に依らず一律に定めておくことで、簡単に波形整形を実施することができる。

【0042】

また、上記入力信号のパルス幅を所定の値だけ短くする波形整形方法では、上記入力信号のパルス幅が取り得る範囲の下限值と、上記サンプリングクロックの周波数の逆数とに基づいて、上記所定の値を、上記下限値より小さい値に設定してもよい。

【0043】

入力信号のパルス幅を所定の値だけ短くするのだから、所定の値が大き過ぎれば、パルス幅を短くし過ぎて0にしてしまうおそれがある。したがって、所定の値をパルス幅が取り得る範囲の下限值より小さくすることで、パルス幅を0にする不具合を防止できる。

【0044】

また、パルス幅は、サンプリングによって離散的な符号列に置き換えられるから、サンプリング信号から認識できるパルスを整形する処理には、上記符号列に含まれる符号数（例えば、論理値「1」の配列数）を増減する処理、あるいはパルス幅に対応する符号列の一部を、パルス間隔に対応する符号列に反転ないし置換する処理が含まれる。したがって、パルス幅を縮める処理には、上記符号数の減数処理または符号の置換処理が含まれる。そうすると、符号数を1つ減らす処理または符号の1つを他の符号に置換する処理は、パルス幅をサンプリング間隔だけ縮める結果をもたらすから、パルス幅を縮める加工は、サンプリング間隔を単位として行われることになる。

【0045】

以上のとおりであるから、所定の値をサンプリング間隔、つまりサンプリングクロックの周波数の逆数に基づいて定めるのが合理的である。

【0046】

上記波形整形方法では、上記入力信号が、元になる原パルス信号に対する信号処理を経て生成されたパルス信号であって、パルス幅固定方式のパルス信号である場合、前記波形整形ステップにおいて、前記サンプリング信号から認識できる前記入力信号のパルス幅を前記サンプリング信号内に含まれる前記入力信号の最小のパルス幅に近づけることにより波形整形を行ってもよい。

【0047】

ところで、入力信号の各パルス幅には変動がある場合があり、上記パルス幅はおおよそ延びる傾向が強く、その延びる割合に差がある場合が多い。つまり、サンプリング信号により認識される入力信号に含まれているパルスのうち、最小のパルス幅を持つものが最も元のパルス幅に近いと考えることが可能である。

【0048】

したがって、上記方法のように、サンプリング信号により認識される入力信号に含まれているパルスを、最小のパルス幅に近づけることで、本来の波形に近づけることが可能となる。

【0049】

上記波形整形方法においては、前記波形整形ステップにおいて、前記サンプリング信号から認識できる前記入力信号のパルス幅を、前記サンプリング信号内に含まれる前記入力信号の最小のパルス幅以下にすることによって、波形整形を行ってもよい。

【0050】

ところで、入力信号の各パルス幅には変動がある場合があり、上記パルス幅はおおよそ延びる傾向が強く、その延びる割合に差がある場合が多く、さらに、もっとも短いパルス幅のパルスですら、元のパルス幅より延びている場合があるが、上記方法のように、最小のパルス幅よりも短いパルス幅へ修正することで、本来の波形に近づけることが可能となる。

【0051】

上記波形整形方法では、上記入力信号が、元になる原パルス信号に対する信号処理を経て生成されたパルス信号であって、パルス幅固定方式のパルス信号である場合、前記波形整形ステップにおいて、前記サンプリング信号から認識できる前記入力信号のパルス幅を、前記サンプリングクロックの周波数の逆数に等しいパルス幅にすることによって、波形整形を行うこともできる。

【0052】

既に説明したように、本発明の波形整形によってパルス幅を補正する場合、サンプリングクロックの周波数の逆数、つまりサンプリング間隔がパルス幅を伸縮させる単位となる。したがって、パルス幅をサンプリング間隔に等しく整形すると、パルス幅を最小のパルス幅に縮めたことになる。

【0053】

パルス幅固定方式では、パルス幅を一律に最小のパルス幅に整形することで、パルス幅が伸縮する歪みを簡単に解消することができる。また、パルス幅を最小のパルス幅に整形するのだから、隣接するパルス同士が融合して、パルス無しの区間が消えるリスクを最小にすることができる。

【0054】

上記波形整形方法では、前記波形整形ステップにおいて、前記サンプリング信号から認識できるパルス無し区間を検出し、上記パルス無し区間が設定値未満のとき、上記パルス無し区間を設定値とすることにより波形整形を行ってもよい。

【0055】

ところで、入力信号のパルスはジッタのために、本来パルスが存在すべき場所と異なる場所にある場合、パルス幅は変わらないものの、互いに隣り合う各パルスの間のパルスが無い区間が短くなってしまうことがある。このようなパルスが無い区間が短くなるような入力信号が、さらに伝送されると、互いに隣り合う各パルスがくっついて、パルス幅の大

きなひとつのパルスになってしまうことがある。

【0056】

このような場合は、入力信号の各パルス幅自身は所定のパルス幅であったとしても、各パルス間のパルス無し区間（の長さ）を検出し、上記パルス無し区間（の長さ）が設定値未満のとき、パルス無し区間（の長さ）が設定値に（復元するように）、または設定値以上になるように加工して波形整形することで、誤りを抑制しながら入力信号を伝送することが可能となる。

【0057】

この場合、上記信号処理を主因とするパルス幅の歪みの程度を考慮して、上記設定値を定めておくことが好ましい。これによる作用効果は、所定の値の定め方について、前述したとおりである。

【0058】

また、上記入力信号が、該入力信号のパルス間隔に関する情報を有している場合、その情報から読み取ったパルス間隔に基づいて、上記設定値を定めてもよい。

【0059】

上記波形整形方法では、前記波形整形ステップにおいて、前記入力信号に歪みを含むことを示す、所定の条件を満たすか否かを前記サンプリング信号に基づき判定し、上記所定の条件を満たしたとき波形整形を行うようにしてもよい。

【0060】

上記波形整形方法においては、前記所定の条件とは、前記入力信号のパルス幅が、ある範囲以外の場合であってもよい。

【0061】

また、前記入力信号のパルス幅に対して設定された基準範囲と上記パルス幅とを比較し、パルス幅が基準範囲外である場合に、パルス幅を基準範囲内に収めるように波形整形を行ってもよい。

【0062】

ところで、入力される入力信号のパルス幅には変動がある場合があり、また、そのパルス幅の変動が小さかったとしても、サンプリングクロックの精度や周波数などによっても、パルス幅に変動がある場合がある。

【0063】

一般的に、サンプリングクロックと入力信号との間は、非同期である。したがって、入力信号に対して、サンプリングクロックAとサンプリングクロックBという具合に、入力信号をサンプリングするクロックタイミングは複数ある。

【0064】

その結果、サンプリング信号Aやサンプリング信号Bのように、複数のサンプリング信号が得られる。これら各サンプリングクロックから、同じ入力信号に対しても、得られたサンプリング信号は相違することがある。

【0065】

このような場合、ある条件（たとえばパルス幅が所定の幅以上、または規定の幅未満であるというようなパルス幅が基準範囲外である場合）を満たしたときだけ、パルス幅を基準範囲内に収めるように波形整形を行うことで、本来の波形に近づけることが可能となる。

【0066】

さらに、本発明の波形整形方法では、上記入力信号が、元になる原パルス信号に対する信号処理を経て生成されたパルス信号である場合、上記波形整形ステップにおいて、前記サンプリング信号から認識できるパルス幅を第1基準値と比較するとともに、第1基準値より一定値大きい第2基準値と比較し、上記パルス幅が第2基準値以上の場合、上記パルス幅に依らずパルス幅を上記一定値だけ縮めてもよい。

【0067】

これにより、パルス幅が第2基準値を越えて延びる大きな歪みを持ったパルスを検出す

ることができる。また、そのようなパルスに対し、パルス幅に依らずパルス幅を一定値だけ縮めるので、簡単な処理によって、パルス幅を第1基準値に近づけることができ、パルス幅が延びる歪みを小さくすることができる。

【0068】

また、上記の波形整形方法では、上記パルス幅が第1基準値を上回り、かつ第2基準値を下回る場合、上記パルス幅に依らず上記パルス幅が第1基準値にできるだけ等しくなるように、上記パルス幅を縮めてもよい。

【0069】

これにより、パルス幅が第2基準値を越える程には大きくない歪みを持ったパルスを検出することができる。また、そのようなパルスに対し、パルス幅に依らない一律な処理によって、パルス幅を第1基準値にできるだけ近づけることができ、パルス幅が延びる歪みを小さくすることができる。

【0070】

また、上記の波形整形方法では、上記パルス幅が第1基準値以下の場合、上記パルス幅を縮めないようにしてもよい。

【0071】

これにより、パルス幅が第1基準値以下で、パルス幅が延びるような歪みを持っていないと判断できるパルスを検出することができる。このようなパルスに対しては、波形整形を行わないようにすることで、処理を一層簡素化することができる。

【0072】

なお、第1基準値の設定の仕方は、所定のパルス幅の設定の仕方と同様にすればよい。

【0073】

また、上記の波形整形方法では、上記波形整形ステップにおいて、前記サンプリング信号から認識できるパルスの無い区間の幅としてのパルス間隔を間隔用基準値と比較し、上記パルス間隔が間隔用基準値を下回る場合、上記パルス幅に依らず上記パルス間隔が間隔用基準値にできるだけ等しくなるように、上記パルス間隔を延ばしてもよい。

【0074】

また、このパルス間隔を延ばす処理は、パルス幅を加工する処理の前後、どちらで行ってもよい。

【0075】

このパルス間隔を延ばす処理の作用効果は、パルス無し区間が設定値未満のとき、パルス無し区間を設定値とすることにより波形整形を行う方法について、既に説明したとおりである。

【0076】

なお、上記信号処理を主因とするパルス幅の歪みの程度を考慮して、上記間隔用基準値を定めておくことが好ましい。これによる作用効果は、所定の値の定め方について、前述したとおりである。

【0077】

また、上記入力信号が、該入力信号のパルス間隔に関する情報を有している場合、その情報から読み取ったパルス間隔に基づいて、上記間隔用基準値を定めることもできる。

【0078】

また、上記の波形整形方法では、上記パルス間隔に隣接するパルスの位置をシフトさせることにより、パルス間隔を延ばすようにしてもよい。

【0079】

これにより、パルス幅を変えることなく、パルス間隔を確保することができるので、パルス間隔を延ばすために、パルス幅を逆に短くしてしまう不都合を防止することができる。

【0080】

また、所定のパルス幅について既に説明したのと同様に、上記入力信号が、該入力信号のパルス幅に関する情報を有している場合、その情報を読み取って上記第1基準値を定め

てもよい。

【0081】

また、所定の値について既に説明したのと同様に、上記入力信号のパルス幅が取り得る範囲の下限値と、上記サンプリングクロックの周波数の逆数とに基づいて、上記一定値を、上記下限値より小さい値に設定したり、上記入力信号が、該入力信号のパルス幅に関する情報を有している場合、その情報から読み取ったパルス幅より小さい値に、上記一定値を定めたりしてもよい。

【0082】

本発明の波形整形装置は、前記の課題を解決するために、元になる原パルス信号に対する信号処理を経て生成されたパルス信号としての入力信号を入力信号のデータ速度よりも高速なサンプリングクロックでサンプリングしてサンプリング信号を生成する、サンプリング手段と、前記サンプリング信号を加工して、前記サンプリング信号から認識できる、前記入力信号のパルスを整形する、波形整形手段とを有することを特徴としている。

【0083】

上記構成によれば、サンプリング手段によって、入力信号を入力信号のデータ速度よりも高速なサンプリングクロックでサンプリングしてサンプリング信号を生成するので、入力信号の一パルスを、複数のサンプリング信号にて示すことができ、上記入力信号に含まれる情報のもれを抑制、つまり上記情報をより正確に復元できるようにサンプリング信号を生成でき、かつ、上記一パルスに、伝送等によってパルス形状への歪みを含んでいても、上記一パルスに対応して得られた各サンプリング信号においてはパルス形状の歪みを軽減できる。

【0084】

また、上記構成は、前記波形整形手段において、入力信号のパルスを元の入力信号となるように整形するとき、サンプリング信号の加工により行うので、上記整形を、例えば、歪みが軽減された上記サンプリング信号におけるパルスの修正（例えば、反転）といった、簡素な構成にて実行できる。これにより、上記構成では、元の入力信号を、例えば伝送後における上記波形整形に基づき、より正しく再生・復元できる。

【0085】

また、本発明の波形整形装置は、元になる原パルス信号に対する信号処理を経て生成されたパルス信号を、該パルス信号に含まれる最小パルス幅および最小パルス間隔より短いサンプリング周期で上記パルス信号をサンプリングして離散的な符号列に置き換えたサンプリング信号を生成するサンプリング手段と、パルスの有る区間に対応して置き換えられた第1の符号列に含まれる第1の符号数と、パルスの有る区間に隣接するパルスの無い区間に対応して置き換えられた第2の符号列に含まれる第2の符号数との内、第1の符号数を第1基準値と比較するとともに、第1基準値より一定値大きい第2基準値と比較し、上記第1の符号数が第2基準値以上の場合、上記信号処理を経て生成されたパルス信号のパルス幅に依らず、上記一定値だけ第1の符号列の一部を第2の符号列に置き換えることによって、上記パルスの有る区間を縮める波形整形手段とを有するように構成してもよい。

【0086】

上記の構成によれば、パルス信号は、原パルス信号に対する信号処理を経て生成されるので、その信号処理に起因してパルス幅が伸縮したり、パルスの位置がシフトしたりするような原パルス信号のパルス波形に対する相違を含むことがある。この相違を無くし、パルス信号のパルス波形をできるだけ原パルス信号のパルス波形に近づけるために、本発明の波形整形装置は、サンプリング手段と波形整形手段とを備えている。

【0087】

まず、サンプリング周期は、パルス信号に含まれる最小パルス幅および最小パルス間隔より短く設定されている。パルス間隔とは、パルスの無い区間の時間的長さを意味する。したがって、サンプリングによって、パルス信号の波形を漏れなく、離散的な符号列に置き換えることができる。すなわち、パルスの有る区間と、無い区間とは、それぞれデータ内容の異なる符号列（第1の符号列と、第1の符号列とはデータ内容が異なる第2の符号

列)に置き換えられる。符号列は、「1」「0」から成るバイナリデータでもよい、3値以上の多値データでもよい。

【0088】

各符号列に含まれる符号の数は、パルス幅またはパルス間隔の時間的長さに比例する。

【0089】

なお、サンプリング周期の設定の仕方に関しては、本発明の本質ではない。すなわち、対象とする原パルス信号および信号処理の種類(タイプ)が予め判っている場合には、実測等に基づいて、最小パルス幅を予め取得しておくことが可能であるから、それに基づいてサンプリング周期を設定すればよい。また、種類(タイプ)が任意の原パルス信号および信号処理を本発明の対象にする場合には、想定し得る最小パルス幅を基準とし、さらに安全を見込んだ短い値にサンプリング周期を予め設定しておけばよい。また、波形整形装置にパルス幅を解析し、最小パルス幅を取得する手段を設け、取得した最小パルス幅からサンプリング周期を設定することも可能である。このように、いずれの方法を採用しても、サンプリング周期の設定が可能である。

【0090】

次に、波形整形手段は、パルスのある区間を表す第1の符号列に含まれる第1の符号数が第2基準値以上であることを認識すると、第1の符号数の一定値分を第2の符号列に置き換える処理を行う。これにより、パルス幅は一定値だけ縮められる一方、隣接するパルス無し区間のパルス間隔は、一定値だけ延びる。

【0091】

この処理は、パルス幅が第2基準値以上である限り、一律に実行される。したがって、パルス幅が第2基準値を越える大きな歪みを持つパルスを、パルス幅に依らず一律に一定値短くするという簡単な方法により、全てのパルス幅をより好ましい第1基準値に近づけることができる。

【0092】

例えば、第1基準値が原パルス信号のパルス幅に近ければ近い程、パルス信号の波形を原パルス信号の波形に近づける可能性が高くなる。

【0093】

このように、パルス幅が第2基準値を越えている限り、パルス幅に依らない波形整形を波形整形手段が実行するように構成したことで、波形整形装置の構成を簡素化することができる。

【0094】

なお、第1基準値および一定値のより具体的な設定の仕方等については、波形整形方法の発明に関して、既に説明したとおりである。

【0095】

本発明の波形整形装置は、前記の課題を解決するために、元になる原パルス信号に対する信号処理を経て生成されたパルス信号を、該パルス信号に含まれる最小パルス幅および最小パルス間隔より短いサンプリング周期で上記パルス信号をサンプリングして離散的な符号列に置き換えたサンプリング信号を生成するサンプリング手段と、パルスの有る区間に対応して置き換えられた第1の符号列に含まれる第1の符号数と、パルスの有る区間に対応して置き換えられた第2の符号列に含まれる第2の符号数との内、第2の符号数を間隔用基準値と比較し、第2の符号数が間隔用基準値を下回る場合、上記信号処理を経て生成されたパルス信号のパルス幅に依らず、上記第2の符号数が間隔用基準値と等しくなるように、第1の符号列の一部を第2の符号列に置き換えることによって、パルスの無い区間を延ばす波形整形手段とを有するように構成してもよい。

【0096】

上記の構成では、パルスの無い区間に着目し、パルスの有る区間に着目した前記の波形整形と同様の処理が実行される。パルスの有る区間に着目した前記の波形整形においても、パルス幅を一定値短くした分、パルス間隔が一定値延びるので、パルスの無い区間を確保する効果が有る。これに対し、上記構成では、パルスの無い区間の確保をより重視し、

全てのパルス間隔が間隔用基準値を上回るように波形整形することを狙いとしている。

【0097】

したがって、パルス幅が延びたり、パルスの位置がシフトしたりした結果、パルス間隔が狭まるような歪みがパルス信号に生じている場合に、引き続く他の信号処理の段階で、パルス間隔が潰れて消失するといったリスクを確実に減らすことができる。

【0098】

本発明の電子機器は、前記の課題を解決するために、上記波形整形装置と、上記原パルス信号に基づく信号を受信し、上記パルス信号を生成する受信装置と、を備えたことを特徴としている。

【0099】

上記の構成によれば、受信装置が、上記原パルス信号に基づく信号を受信し、上記パルス信号を生成する場合に、パルス信号の波形が、原パルス信号の波形と相違する歪みが発生し易い。このような歪みが発生した場合に、本発明の波形整形装置が歪みを補正し、パルス信号の波形を原パルス信号の波形に近づけるので、電子機器自体の誤動作もしくは電子機器からパルス信号に基づく信号を伝送した他の電子機器の誤動作を防止ないし抑制することができる。

【0100】

本発明の電子機器は、上記波形整形装置と、上記原パルス信号を生成するリモートコントローラと、上記原パルス信号に基づくリモートコントローラの出力信号を受信し、上記パルス信号を生成する受信装置とを備えた構成としてもよい。

【0101】

上記の構成によれば、リモートコントローラを使用するタイプの電子機器、例えば動静画像表示装置、動静画像記録再生装置、情報処理装置、空調装置、その他の家電製品、あるいはこれらの各種装置を組み合わせたワイヤレスシステム等に関して、前述の電子機器について説明した作用効果を得ることができる。

【0102】

本発明に係る波形整形プログラムは、前記の課題を解決するために、上記の何れかに記載の波形整形方法が備える各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラムであることを特徴としている。

【0103】

本発明に係る他の波形整形プログラムは、前記の課題を解決するために、上記に記載の波形整形装置が備える各手段として、コンピュータを機能させるためのプログラムであることを特徴としている。

【0104】

本発明に係る記録媒体は、前記の課題を解決するために、上記の何れかに記載の波形整形プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であることを特徴としている。

【0105】

これにより、本発明の波形整形プログラムをコンピュータにロードすることによって、コンピュータまたはコンピュータを内蔵した上記電子機器に、本発明の波形整形を実行させることができ、上記の効果を得ることができる。

【発明の効果】**【0106】**

本発明の波形整形方法は、以上のように、入力信号を入力信号のデータ速度よりも高速なサンプリングクロックでサンプリングしてサンプリング信号を生成する、サンプリングステップと、前記サンプリング信号を加工して、前記サンプリング信号から認識できる、前記入力信号のパルスを整形する、波形整形ステップとを有する方法である。

【0107】

それゆえ、上記方法は、入力信号のパルスに対応した各サンプリング信号に対する、例えば各サンプリング信号のパルス数の増減といった簡素な方法による加工によって、上記

パルスを整形できるので、元の入力信号を、例えば伝送後において正しく再生・復元するための波形整形が簡素な方法により可能となるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0108】

以下に、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。図1に本実施の形態の波形整形方法を示す。なお、本実施の形態では、従来技術の欄に記載の各部材と同様な機能を有する部材については、同一の部材番号を付与してそれらの説明を省いた。

【0109】

(実施の第一形態)

本発明に係る波形整形方法、および波形整形装置は、図23に示した従来技術における、テレビ207のサンプリング部302を改良し、赤外線受光部301で従来発生していた信号波形の歪(ひず)みをサンプリング部302で補正できるようにし、さらに赤外線受光部301の特性に依らない全対応型とすることにより、ワイヤレスで情報が伝送される、リモコン信号といったデジタル信号をワイヤレスステーション側で正しく再生できる仕組みを実現できるものである。

【0110】

本発明は、上記サンプリング部302に代えて、図1に示すように、改良された、本発明に係る波形整形装置としての、サンプリング部(サンプリング手段)102および波形整形部(波形整形手段)104にて示され、および本発明に係る波形整形方法としての、下記の各ステップにより実行されるものである。

【0111】

なお、図22に示すアンテナ201およびチューナー202を映像信号や各種データの記録再生装置(ビデオテープ録再装置、光ディスク録再装置、磁気ディスク録再装置など)に置き換えることもできる。

【0112】

デジタル式の種々な各通信システムでは、従来技術の欄にて記載した、赤外線受光部301およびサンプリング部302は、製品によって、あるいは製品のメーカーによって異なるデバイスや異なるソフトウェアとしてそれぞれ実装されていることが一般的である。

【0113】

本発明は、赤外線受光部と、それにリモコン信号を送るリモコンとして、それぞれどこかのメーカーのもの(どのような規格を有するもの)を使おうとも、その赤外線受光部が出力する信号を入力信号として後段に接続されたハードウェアあるいはソフトウェアで波形整形を行うことで、できるだけ本来の波形に近づけることを可能とするためのものである。よって、本発明の電子機器は、リモコン信号を受信処理して本発明に係る入力信号を生成する上記赤外線受光部のような受信装置と、後述する本発明の波形整形装置とを備えたものである。

【0114】

なお、赤外線受光部、波形整形装置およびサンプリング信号送信部を有するリモコン信号受信部は、テレビなどの電子機器本体と一体に構成される場合と、オプションで外付けされる場合とが有る。

【0115】

上記電子機器の具体的な例としては、テレビ、エアコン、ステレオ、電子レンジ、冷蔵庫、洗濯機といった動作を制御する家電製品や、ブルーーツス(登録商標)といった制御用の通信装置が挙げられる。

【0116】

入力信号101は、無線や有線などによるデジタル通信における受信信号であり、本来の波形から歪んだ波形を持つ信号である。例えば、図25の赤外線受光部(受信装置)301から出力される、検波などによって搬送波を除去した出力パルス2002のようなものである。赤外線受光部301では、受光した赤外線信号に対して光電変換して復調する信号処理が行われる。このときの信号処理の特性、特に光電変換の特性によって、入力信

号 101 の歪み具合が変化する。

【0117】

但し、当然ながら、入力信号 101 は赤外線受光部 301 の出力信号のみに限られるものではなく、同様の性質をもつさまざまな信号に対して適応可能である。例えば電波による無線信号を、図 23 のリモコン 209 に代わる無線発信機から受信した後の信号などである。ここでいう歪とは、原パルス信号の本来の波形に含まれているパルス（このパルスを用いて情報が伝達されている。パルス幅、パルス間隔、パルス位置、パルスの大きさなどのいずれかの要素、あるいはこれら要素の選択的な組み合わせを情報伝達に用いる。）と、信号処理を経て出力されたパルスとの間の相違のことであり、赤外線受光部では、一般的にパルス幅が延びる傾向にあることは、図 25 に基づいて既に説明したとおりである。

【0118】

また「本来の波形」とは、赤外線受光部 301 に入力される前の波形であったり、あるいは、リモコン 209 から出力された時点の波形であったり、さらには、そのリモコン 209 の内部にある赤外線発光部の前で生成された波形であったりすると想定できる。ここでは、赤外線通信を 1 例としてあげており、赤外線通信では、通信時には、元になる原パルス信号に副搬送波が重畳（乗算）されているので、「本来の波形」とは、リモコンで副搬送波が重畳される前の原パルス信号の波形のことを言う。あるいは、赤外線受光部 301 に入力されるリモコン信号から副搬送波が省かれている（副搬送波が重畳されていない）状態を仮定し、その状態としてもよい。

【0119】

サンプリング部 102 は、上記入力信号 101 をサンプリングクロック 106 でサンプリングする。サンプリングとは、時間的に連続な信号をサンプリングクロックによって、離散的な信号（符号列）に変換することを言い、標本化と呼ばれたりもする。例えば、サンプリング方式には、CD（コンパクトディスク）で使われている PCM（パルス符号変調；pulse code modulation）などがある。サンプリング部 102 への入力信号 101 は赤外線受光部などから出力された信号であり、一般的には電位の高低を持った方形波や正弦波などのパルスを有する連続信号である。

【0120】

この入力信号 101 がサンプリング部 102 においてサンプリングされた結果、サンプリング信号 103 が生成されるが、サンプリング部 102 はハードウェア・ソフトウェアいずれによっても実現可能である。当然、後段の波形整形部 104 も同様に、ハードウェア・ソフトウェアいずれによっても実現可能である。

【0121】

このようにサンプリング部 102 において、電位の高低をもつ連続的な物理信号が、離散的な論理信号に変換され（例えば、高電位を 1・低電位を 0、あるいは高電位を Hi・低電位を Low、あるいは高電位を a・低電位を b など）、サンプリング信号 103 が得られる。

【0122】

また、ここでは電位を 2 段階（2 値）だけで示しているが、もちろん多値 ASK（振幅シフトキーイング；amplitude shift keying）変調などの多段階でも構わない。その場合には、サンプリング信号 103 は、あるタイミングで 1 回サンプリングしたサンプリング信号が「11」「10」「01」「00」や「a」「b」「c」「d」や「0」「1」「2」「3」などのように多値になる。

【0123】

また、論理的な信号であるがゆえ、高電位を「1」・低電位を「0」と限定されることも無い。高電位を「0」・低電位を「1」と設定しても問題ない。ただし、本実施の形態においては、説明の便宜上、本来の波形は高電位と低電位の 2 値からなる信号であり、高電位のサンプリング結果を「1」、低電位のサンプリング結果を「0」として説明する。したがって、本実施の形態のサンプリング信号 103 は、図 2（c）に示すように、「1

」と「0」を組み合わせた符号列で表される。

【0124】

ところで、一般的に赤外線受光部 301 が出力する信号は反転して出力される場合が多い（パルスがある場合に Low（低電位）出力、パルスが無い場合に Hi（高電位）出力）。これは一般的に Low Active と呼ばれる。本実施の形態では、説明の便宜上、常に Hi Active として説明を進める。つまりパルスが始まるときに Low から Hi へ、パルスが終わるときに Hi から Low へ変化する、すなわち、パルスが始まるときに立ち上がりエッジ、パルスが終わるときに立ち下がりエッジが現れるとする。Low Active を用いた、赤外線受光部 301 を利用する場合は、本実施の形態の説明を反転させて考えればよい。

【0125】

また、サンプリング信号 103 は、あるタイミングの 1 つのサンプリング結果だけを見ると、「1」や「0」といった単なる論理値としての意味だけを備えるものであるが、そのサンプリング信号 103 については、入力信号 101 をサンプリングした結果得られるビット列（符号列）のデータとして捉え、複数観測することにより、入力信号 101 との関係性を明らかにできる。

【0126】

つまり、各サンプリング信号 103 が、例えば「01」となった場合に入力信号 101 のパルスに立ち上がりエッジがあったことが分かり、「10」となった場合に立ち下がりエッジがあったことが分かる。この立ち上がりエッジから立ち下がりエッジまでが各サンプリング信号 103 内に存在するパルスのパルス幅として認識することが可能である。すなわち、各サンプリング信号 103 をビット列（符号列）データとして捉えることにより、ビット（符号）の並びに基づいて、そのサンプリング信号 103 内に含まれているパルスの位置（例えば、「0」から「1」への変化）や幅（例えば、「1」の連続数のようなビット数または符号数）、あるいはパルス間の位置関係などのパルスに関する情報が認識できるわけである。

【0127】

また、上記で認識できた情報は、入力信号 101 が持っていた情報と基本的には同一のものである。しかしながら、入力信号 101（のパルス幅およびパルス間隔）とサンプリングクロック 106 の速度（サンプリング周期）との関係から、入力信号 101 とサンプリング信号 103 との間には誤差があるのが一般的である。この誤差はサンプリングクロック 106 の速度を上げることによって少なくすることが可能である。

【0128】

ところで、サンプリング信号 103 は、雑音によって、「1」とサンプリングされたり、「0」とサンプリングされたりした結果を含むこともあるので、誤認識しないように工夫してもよい。例えば、パルス幅の範囲を規定しておいて、その範囲以外のパルス幅を持つパルスは雑音とする、あるいは雑音を含むとするなどである。また、赤外線受光部 301 の出力状況によっては、元々のパルス幅より短かったり、長かったりすることもあるので、その範囲については、適宜実情に合わせて設定してもよい。

【0129】

本発明において最も重要な波形整形部 104 では、サンプリング信号 103 に対する、後述する種々な加工により波形整形を行った後、波形整形された出力信号 105 が出力される。上記波形整形とは、歪みを含む入力信号 101 から得られたビット列データであるサンプリング信号 103 について、そのビット列データから認識できるパルス幅やパルス位置、パルス間の位置関係などを加工することである。

【0130】

具体的には、サンプリング信号 103 に含まれているビット列データの一部にある「110」を「100」と加工することなどである。ここでは、2 番目の「1」を「0」にビット反転させるというビット列（符号列）の補正により、立ち下がりエッジの位置を前に持っていく、すなわちパルス幅を短くする加工を行っている。

【0131】

このように各サンプリング信号103をビット列データとして捉え、その結果認識できる、各サンプリング信号103に含まれているパルスに関する情報を加工することが可能となる。そのビット列データの一部を加工することにより、立ち上がりエッジや立ち下がりエッジ、パルス幅やパルス位置、さらにはパルス間の位置関係などを本来の波形に近づけることが可能となる。

【0132】

図2に各部における波形および信号を示す。一般的に赤外線受光部301が出力する信号(サンプリング部102への入力信号101)は、図2(a)に示すように、パルスの後方(立ち下がり部分)が、破線で示した元の形状から後方へ延びた形状(実線)のように歪む傾向にあり、その様子を図2(a)の入力信号101に示す。入力信号101はサンプリングクロック106でサンプリングされる。

【0133】

ここでは、サンプリングクロック106は、図2(b)に示すように、入力信号101のパルス幅により示されるデータ速度に対し、4倍の速度に設定されているが、当然、入力信号101のデータ速度より速い(高速な)、さまざまな速度でのサンプリングが可能である。なお、サンプリングクロック106が、データ速度に対し4倍の速度を持つとは、言い換えれば、後述するパルス幅固定方式の場合は、パルス幅(規格値)の $1/4$ のサンプリング周期であること、一方、パルス間隔固定方式の場合は、最小パルス幅(規格値)の $1/4$ のサンプリング周期であることを意味する。

【0134】

なぜ、サンプリングクロック106が、入力信号101の「データ速度よりも高速」である必要があるのかというと、入力信号101に含まれる信号波形を漏れなくサンプリングして、元の信号を誤り無く再生(復元)するためには、標本化定理を満たす必要があるからである。

【0135】

こうして、入力信号101がサンプリングクロック106でサンプリングされた結果、サンプリング信号103が図2(c)に示すように生成される。

【0136】

ここで明らかなように、得られたサンプリング信号103のビット列データにおいては、伝送されてきた入力信号101が、伝送前の本来のパルス幅より延びているため、本来「0」とサンプリングすべきサンプリング信号103のビットが「1」とサンプリングされているものがある。

【0137】

そこで、波形整形部104では、入力されたサンプリング信号103について、上記ビット列データの一部を反転させて、本来「0」であるべきサンプリング信号103を「1」→「0」に修正して波形整形を行った、出力信号105が出力される。この処理は、パルス幅に対して置き換えられた論理値「1」のビット列(符号列)に含まれるビット数(符号数)を減数する処理とも言えるし、パルス幅に対応する符号列の一部を、パルス間隔に対応する他の符号列に置き換える処理とも言える。なお、上記の波形整形アルゴリズム以外のさまざまな波形整形アルゴリズム(波形整形処理)についてそれぞれ後述して提案する。

【0138】

次に、上記ビット列データの一部を反転させて波形整形する波形整形装置の構成および動作についてさらに詳しく説明する。概括的に言えば、赤外線受光部301等が原パルス信号に対して信号処理を施した後に出力したパルス信号のパルス幅に依らず、パルス幅またはパルス間隔に対応するビット数を一定基準によって加工することが、本発明の波形整形の基本的な考え方である。

【0139】

但し、上記一定基準の設定の仕方には、さらにいろいろな態様に分かれるので、特にパルス幅の縮め方を例に挙げて、その場合分けの詳細について後で説明する。

【0140】

本発明の波形整形方法を実現する波形整形装置（図1）のさらに詳細な構成を図9に示す。図9に示す本発明の波形整形装置は、図23に示すサンプリング部302に相当し、サンプリング部302に置き換わるものである。

【0141】

本発明の波形整形装置は、図1に基づいて既に説明したサンプリング部102（サンプリング手段）、波形整形部104を構成するサンプリングデータ解析部104a、比較部104bおよびデータ加工部104c、制御部107、基準値格納部108、入力部109並びに通信部110を備えている。なお、波形整形部104および制御部107は、本発明の波形整形手段に相当する。

【0142】

サンプリングデータ解析部104aは、制御部107の指示に基づいて、サンプリング部102から入力されるサンプリングデータとしてのサンプリング信号103を構成するビット（符号）の並びを解析し、(1)入力信号101に含まれているパルスの立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジをビットの変化から検出する、(2)パルス幅に対応するビット数（符号数）を検出する、および／または(3)パルス間隔（パルスの無い区間の幅）に対応するビット数を検出する等の動作を行う。なお、サンプリングデータ解析部104aは、解析結果を比較部104bに出力するとともに、サンプリング信号103の解析を終えたデータをデータ加工部104cに出力する。

【0143】

比較部104bは、制御部107の指示に基づいて、例えばパルス幅に対応するビット数をサンプリングデータ解析部104aから取得し、そのビット数の値を制御部107から与えられる基準値と比較する。

【0144】

データ加工部104cは、制御部107の指示に基づいて、比較部104bにおける結果に応じた処理を、サンプリングデータ解析部104aから入力されたデータに対して行う。例えば、パルス幅に対応するビット数を上記基準値に近づけるようにパルス幅に対応するビット数を増減するとか、あるいは制御部107から与えられる一定値を用いて、上記パルス幅に対応するビット数を増減するといった処理が、データ加工部104cで実行される。

【0145】

但し、データ加工部104cによるデータ加工は、常に比較部104bの結果を用いることに限られるものではない。処理の態様によっては、比較部104bの比較処理を行うことなく、サンプリングデータ解析部104aの出力が比較部104bをスルーしてデータ加工部104cに入力される場合がある。例えば、サンプリングデータ解析部104aによって認識されたパルス幅に依らず、すなわちパルス幅を基準値と比較することなく、データ加工部104cがパルス幅を一定値縮めるといような波形整形を行う場合である。

【0146】

こうして、データ加工部104cは、そのような処理を施して加工したデータを出力信号105として出力する。なお、比較部104bおよびデータ加工部104cの動作には各種態様が含まれるので、その詳細については順次後で説明する。

【0147】

制御部107は、図1に示すサンプリングクロック106を生成してサンプリング部102に供給したり、上記各部の動作および信号の入出力タイミングを有機的に制御したりする。

【0148】

基準値格納部108は、上述した基準値および一定値などを固定的に、および／または書き換え可能に保持する記憶部である。

【0149】

入力部109は、ユーザのキー操作等を受け付け、制御部107に指令を与える。通信部110も、他のコンピュータや入力装置から、ユーザの指示を有線または無線で受け付け、制御部107に指令を与える。制御部107は、ユーザの指令を解析し、指令内容に応じて各部の動作を制御したり、基準値格納部108に波形整形に関するユーザ設定値（例えば上記基準値または一定値に関するユーザ設定値）等を記憶させたりする。

【0150】

なお、サンプリングデータ解析部104a、比較部104b、およびデータ加工部104cは、ハードウェアで実現したモジュールとして構成することもできるし、ソフトウェアで実現したモジュールとして構成することもできる。ソフトウェアで実現する場合には、上記各部104a～104cと制御部107とを併せて、CPU (central processing unit) と各部の処理を記述したプログラムとで構成することができる。

【0151】

また、基準値格納部108は、ROM (read only memory)、RAM (random access memory) フラッシュメモリ等の記憶装置で構成することができる。入力部109は、キーボード、マウス、またはタッチパネル等の入力装置およびインターフェースで構成することができる。通信部110は、モデムおよび通信インターフェースで構成することができる。

【0152】

上記の構成に基づいて、本実施の第一形態では、まず、ビット数の増減による波形整形の基本を説明する。

【0153】

上記で説明したように、ビット列データ信号から把握できる立ち上がりエッジや立ち下がりエッジの場所にあるビット列の値を反転させ、パルス幅を表すビット数を増減することで波形整形が行える。例えば、サンプリングデータ解析部104aが、ビット列を観測し、「1」から「0」に変化する場所を把握した時点で、データ加工部104cが「0」の直前の「1」を「0」に反転させることで、波形整形（パルス幅を縮める）が行える。

【0154】

また、「100」を「110」と加工すると立ち下がりエッジを後ろに延ばしていることになり、パルス幅を延ばす加工も可能である。同様にして、立ち上がりエッジの加工も可能で、さまざまな波形整形が行える。さらに、波形整形はこの1ビットだけに限らず、「110」となった時点で、「000」に加工するといったように、データ加工部104cが、連続する2ビットの「1」を、それぞれ「0」に反転させてもよい。

【0155】

また、一般に入力信号には雑音が含まれていることが多く（例えば、「11110111000」など）、単に数ビットだけ観測していると、雑音に対して波形整形を行ってしまうこともある。その場合には、サンプリングデータ解析部104aが、「11111000」のように数ビット観測を続けて、「1」（第1符号）から「0」（第2符号）へ変化した時点の前後における「1」および「0」の各連続数が、基準値格納部108から読み出された基準値を上回っているなどの条件充足に基づいて、サンプリングデータ解析部104aが、明らかに立ち下がりエッジであると認識できた時点で、データ加工部104cで波形整形を行ってもよい。

【0156】

一方、ビット列「11110111000」の場合は、サンプリングデータ解析部104aが、後ろから3ビット目と4ビット目に立ち下がりがあったと認識し、「1111011」がパルス幅に対して置き換えられたビット列であると認識して、このビット列に含まれる同一符号、すなわち「1」のビット数を減らすように、データ加工部104cで「11110110000」と波形整形してもよい。

【0157】

またその際に、前から5ビット目の「0」を混入したノイズであるとサンプリングデータ解析部104aが認識し、「1」に反転させて、「11111110000」と波形整形

形してもよい。これにより、パルス幅に対して置き換えられたビット列は、同一符号「1」に揃うことになり、信号品質を向上させることができる。

【0158】

以上のように、サンプリング信号において符号列が第1符号から第2符号へ変化した時点の前後における第1符号および第2符号の各連続数に基づいて上記パルス信号の立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジを識別し、上記パルス幅に対して置き換えられた符号列に含まれる同一符号の数を、原パルス信号に対して施した信号処理の特性に依らず、すなわち上記入力されたパルス信号のパルス幅に依らず一定数増減することによって、パルス波形を整形することができる。

【0159】

すなわち、データ加工部104cで符号列の並びを補正して生成した出力信号（離散的なデータ）を連続的なパルス信号に戻すことによって、そのパルス信号は、元になる原パルス信号の波形に近い波形を持つことになる。

【0160】

また、符号列の並びを一定の規則に従って加工することにより、本発明の波形整形を行うことができるので、本発明の波形整形方法は、ソフトウェアで容易に実現することができる、ハードウェアを変更せずに、バージョンアップも可能になるというメリットを享受することができる。

【0161】

（実施の第二形態）

ところで、赤外線受光部301から出力される信号（サンプリング部102への入力信号101）は、一般的にパルスの先頭は正しく出力されるが、パルスの後ろ側が延びる傾向にある。波形整形する場合、立ち上がりエッジと立ち下がりエッジの双方に対して実行することが可能であるが、上記のような特性を考慮した場合、立ち上がりエッジではなく、図2に示すように、立ち下がりエッジに対して波形整形を行うことで、ジッタの発生を抑えた上で、本来の波形に近づけることが可能となる。

【0162】

（実施の第三形態）

一般的にリモコン信号では、図3（a）に示すように、パルス幅は固定で、パルス間隔を可変とする、例えば第一間隔をデータ“0”、上記第一間隔より長い第二間隔をデータ“1”と設定することにより、情報を伝送することが多い。このリモコン信号が赤外線受光部301から出力されるときには、図3（b）に示すように、パルス幅が延びてしまったり、その延び幅にもばらつきがあったりする。

【0163】

このような場合、図3（c）に示すように、歪みを含む、どのようなパルスに対しても、全てのパルスを所定のパルス幅に近づけるように波形整形することで、本来の入力信号のパルス波形に近づけることが可能となる。

【0164】

ところで、通信を行う際には、あらかじめパルス幅は規定されていることが多い。例えば、A社のリモコンコードはパルス幅 $250\mu\text{s}$ （マイクロ秒）、パルス間隔 1ms （ミリ秒）でデータ「0」、パルス間隔 2ms でデータ「1」を表すなどである。したがって、通信開始時には所定のパルス幅は把握できている場合がある。その把握できているパルス幅を所定のパルス幅と考えてもよい。これを利用して、A社のリモコンコードに特化した波形整形のみを行うのであれば、所定のパルス幅の規格値に全てのパルス幅を揃える等の簡易な方法を採用することができる。

【0165】

この場合、例えば、基準値格納部108に規格値としての所定のパルス幅を示す基準ビット数を格納しておく。比較部104bは、サンプリングデータ解析部104aが解析した各パルス幅に対応するビット数と、制御部107によって基準値格納部108から読み出された基準ビット数とを順次比較し、ビット数の増減幅を求める演算を行う。この演算

結果をデータ加工部104cに渡すことにより、データ加工部104cは、各パルス幅のビット数を基準ビット数に揃える加工を行う。

【0166】

しかし、上記の方法では、リモコン信号および赤外線受光部301のあらゆる仕様に对应する波形整形を行うことは不可能である。これに対し、本発明は、1種類の仕様に特化した波形整形に対応可能であるばかりではなく、後述するように、あらゆる仕様に对应可能な波形整形方法および波形整形装置を提供するものである。

【0167】

ここで、「所定」という意味について以下に説明する。一般的に赤外線リモコンで使用されているパルス幅・パルスについては、財団法人家電製品協会から推奨されている方式を採用したものがある。パルス幅は $350\mu s \sim 500\mu s$ 、パルス間隔はパルス幅の1倍から3倍が推奨されている(図4参照)。

【0168】

一方、家電メーカー各社から実際に出荷されている赤外線リモコンにおいては、財団法人家電製品協会の推奨どおりのものもあれば、各社独自方式を用いたものもあるが、およそ、パルス幅としては、 $250\mu s \sim 600\mu s$ 程度、パルス間隔としては、パルス幅の1倍から3倍程度が使われており、ほぼ財団法人家電製品協会推奨値に近い値が使われている。

【0169】

また、以上のような、赤外線信号が赤外線受光部に入力された場合の歪については、以下の非特許文献が参考として挙げられる。例えば、シャープ株式会社から出荷されている、赤外線受光ユニットのGPIUM27RKシリーズ(<http://www.sharp.co.jp/product/s/device/ctlg/jsite23/table/123.html> 2003年6月10日現在)では、パルス幅 $600\mu s$ 、パルス間隔 $1000\mu s$ の信号が入力されたときには、パルス幅は $600\mu s \sim 1200\mu s$ 、パルス間隔は $400\mu s \sim 1000\mu s$ となるような仕様となっている。

【0170】

すなわち、図5に示すように、入力信号1401が入力されたときには、出力信号は1402から1403までの幅をもって出力される。このように、 $600\mu s$ の信号が入力されたときに、パルス幅の変動(歪)は最大 $600\mu s$ 程度生じる可能性があるが、これは仕様値であって、実際の使用環境では、これほどの変動が生じる可能性は少なく、およそ $100\mu s \sim 200\mu s$ 程度と考えておけば十分であろう。

【0171】

実際に使われているパルス幅は $600\mu s$ より短い $350\mu s \sim 500\mu s$ が使われていることが多く、その分パルス幅の歪も若干少ないものとなるであろうが、値の次元としてはほぼこのような値である。従って、本実施の形態で述べている「所定のパルス幅」というのは、あらゆる仕様を考慮して割り出した $350\mu s \sim 500\mu s$ 程度のことであり、縮める、あるいは、延ばす「所定の値」というのは、同様に、あらゆる仕様を考慮して割り出した $100\mu s \sim 200\mu s$ 程度、大きくても $600\mu s$ 程度のことである。

【0172】

そこで、実際に使われているパルス幅の範囲の最小値(例えば $350\mu s$)、あるいはその最小値を確実に下回る値(例えば $300\mu s$)を「所定のパルス幅」(基準パルス幅または第1基準値)として、基準値格納部108に予め格納しておき、既に説明したA社のリモコンコードに特化した波形整形と同様の処理を実行することで、あらゆる仕様に对应した波形整形が可能になる。

【0173】

但し、本発明は、赤外線リモコンだけに限定されたものではなく、さまざまな用途(信号処理)に実施可能であり、それら用途に応じた波形整形を施すことが可能である。すなわち、 μs オーダーだけではなく、 ns (ナノ秒)、 ms などさまざまな次元で実施可能である。

【0174】

また、一般に情報通信を行う際には、データはパケット単位で伝送するが、そのパケットの先頭には、図6に示すように、スタートフラグやリーダー部と呼ばれる部分があり、その部分の後にデータ部が続くように設定されている。そのリーダー部などの部分を解釈することで、いったいどういうメーカーのどのコード(規格)かの判断も可能である。

【0175】

したがって、例えば、図9に示すように、制御部107に入力信号101を渡し、制御部107によって、そのスタートフラグやリーダー部からメーカーやリモコンコード(規格)を判断し、その判断結果からそのパケット内に含まれるべき所定のパルス幅を把握し、基準値格納部108に所定のパルス幅を格納するようにしてもよい。もちろん、ユーザ入力などにより、予め情報通信を行う前に、図9の入力部109または通信部110を介して所定のパルス幅を制御部107に通知(入力)してもよい。

【0176】

また、そのようなパルス幅を判断せずとも、波形整形を行いたいという要望もある。その場合には、受信したパケット内に含まれるパルス幅から最小のパルス幅を所定のパルス幅としてもよいし、受信したパケット内に含まれるパルス幅のうち最小のパルス幅から若干短くしたものを所定のパルス幅としてもよい。

【0177】

なお、最小のパルス幅は、サンプリングデータ解析部104aがパルス幅に対応するビット数を取得し、その最小値を探すことにより求めることができる。パルス幅に対応するビット数は、サンプリング信号103のビット列から検出される立ち上がりエッジから立ち下がりエッジまでのビットをカウントすることによって求めることができる。

【0178】

また、最小のパルス幅をパケット毎に求め、基準値格納部108に格納する所定のパルス幅をパケットによって変えるようにし、通信環境の変動に対応するようにしてもよいし、通信環境が安定していることが見込まれるケースでは、初めに取得した最小パルス幅を所定のパルス幅として、基準値格納部108に格納してもよい。さらに、定期的に最小パルス幅を求め直す態様を採用してもよい。

【0179】

ところで、所定のパルス幅に波形整形するといっても、完全に所定のパルス幅に波形整形できるとは限らない。なぜならば、すべてのパルス幅はサンプリングクロックのサンプリング間隔の倍数であるとは限らないからである。さらには、サンプリングクロック106の精度はデバイスごとに若干の誤差が含まれているためでもある。例えば、サンプリングクロック106が10kHz(サンプリング間隔100 μ s)、所定のパルス幅が250 μ sの場合には、所定のパルス幅に波形整形することはできない。なぜなら、250 μ sのパルス幅をサンプリング間隔100 μ sでサンプリングする場合、サンプリングのタイミングによって、3回サンプリングできる場合と、2回しかサンプリングできない場合とのどちらかになるため、パルス幅の検出結果は、200 μ sか300 μ sかの何れかになるからである。

【0180】

したがって、その場合には、最も所定のパルス幅に近い、200 μ sか300 μ sに波形整形することになる。どちらにするかは、実装に依存することになるが、リモコン受光ユニットといった赤外線受光部301の特性として、パルス幅が延びる傾向が強ければ200 μ sに波形整形してもよいし、受光ユニットの感度が悪ければ300 μ sに波形整形してもよい。つまり、信号処理による歪みの傾向が予め判っている場合には、その傾向に応じた所定のパルス幅を基準値格納部108に予め格納しておくことができる。さらに、赤外線受光部301の感度(受信信号の強度)を制御部107が取得し、感度の段階に応じて基準値格納部108に予め格納しておいた所定のパルス幅の中から該当する所定のパルス幅を読み出す構成としてもよい。

【0181】

(実施の第四形態)

上記実施の第三形態では、パルスの延び幅にばらつきがある場合があることを示したが、この状況は通信環境（通信距離、発光パワーなど）が常に変化している場合に発生することが多い。

【0182】

ところが、短時間を考えた場合（ここでいう短時間とは、1パケット単位レベルや、リモコンボタンを押下した場合に出力される数パケットレベル）は同じ通信環境下にあると言ってもよい。その場合には、パルスの延び幅はほぼ一定の場合がある。

【0183】

したがって、例えば図22に示すように、一般家庭のユーザが、その居室において、テレビ207等に向かってリモコン209を操作するような状況では、ほぼ同じ通信環境下にあると考えてよいので、パルスの延び幅もほぼ一定とみなすことができる。

【0184】

そのような場合は、常に同じパルス幅に波形整形する代わりに、すべてのパルス幅を所定の値だけ短くするような波形整形を行うことも可能である。すべてのパルスを同じパルス幅に波形整形することに比べて、すべてのパルスに対して所定の幅だけ波形整形する方が、実装が簡便化されて、システムにかかるコストを削減することが可能な場合がある。

【0185】

例えば、図9に示す構成について、すべてのパルスを同じパルス幅に波形整形するには、検出したパルス幅を基準のパルス幅と比較して増減量を決めるために比較部104bを必要とするが、すべてのパルスに対して、パルス幅に依らず所定の幅だけ波形整形するには、比較部104bを必要としない。したがって、後者の方が、実装を簡便化することができる。

【0186】

なお、パルス幅が常に変動するような通信環境であっても、前述のように、測定データ等に基づいて、その変動範囲を予め推定し、変動範囲を定める（例えば約100 μ s～200 μ s程度）ことも可能である。したがって、所望の波形整形結果を確実に得ることのできる適切な増減幅を設定し、どんなパルス幅の入力信号101（図2（a））に対して、一定の増減幅でパルス幅を増減させてもよい。

【0187】

（実施の第五形態）

ところで、上記実施の第一ないし第四形態では、基本的にパルスは時間的に後方に延びるものとして示してきたが、これは一般的な通信状況においてであり、ある状況下においてはパルス幅が短くなることもありうる。例えば、通信距離が遠い場合や、リモコンの電池寿命が尽きかけていて、発光パワーが弱い場合などである。

【0188】

その場合、赤外線受光部301の出力するパルス幅は短くなることもある。その際には、受信パワーを常時または間欠的に検出しておき、上記受信パワーが規定値より小さいときに、パルス幅を所定の値だけ長くしたり、すべてのパルスを所定の値まで延ばしたりするなどの波形整形を行うことで、本来の波形に近づけることが可能である。

【0189】

この場合、例えば、赤外線受光部301で受信パワーを検出し、検出した受信パワーが規定値を下回ったときに、そのことを制御部107に報せてもよい。制御部107は、受信パワーが規定値を下回ったという情報を赤外線受光部301から受け取ると、基準値格納部108に格納しておいたパルス幅伸長用の一定値を読み出し、データ加工部104cへ出力する。これにより、データ加工部104cは、制御部107からの指示に基づいて、パルス幅に依らず、全てのパルス幅を所定の値だけ長くするデータ加工を行うことができる。

【0190】

（実施の第六形態）

上記に示してきたとおり、赤外線受光部301が出力するパルス幅には変動がある場合

がある。しかしながら、おおよそパルスは延びる傾向が強く、その延びる割合に差がある。つまり、サンプリング信号に含まれているパルスのうち、最小のパルス幅を持つものが最も元のパルス幅に近いと考えることが可能である。

【0191】

このことは、パルス幅固定方式のみならず、パルス間隔固定方式にも適用可能である。例えば、パルス幅を T または $2T$ のどちらかで変動させる場合、サンプリングデータ解析部104aがそれぞれの最小パルス幅を調べることにより、 T に関する最小パルス幅および $2T$ に関する最小パルス幅をそれぞれ取得することができる。

【0192】

したがって、サンプリング信号103内に含まれているパルスのうち、最小のパルス幅に近づけることで、本来の波形に近づけることが可能となる。ここで最小のパルス幅に近づけると説明し、一致させると説明していない理由は、上述のとおり、サンプリングクロック106の精度・周期などにより、もともとのパルス幅と一致させることができない場合があるからである。

【0193】

なお、最小のパルス幅を求める波形整形装置の構成については、実施の第三形態で既に説明した。

【0194】

(実施の第七形態)

上記の実施の各形態に示してきたとおり、赤外線受光部301が出力するパルス幅には変動がある場合がある。しかしながら、おおよそパルスは延びる傾向が強く、その延びる割合に差がある場合が多い。また上記に示したとおり、サンプリング信号に含まれているパルスのうち、最小のパルス幅を持つものが最も元のパルス幅に近いと考えることが可能である。

【0195】

ところが、もっとも短いパルス幅のパルスですら、元のパルスより延びている場合がある。したがって、最小のパルス幅よりも短いパルス幅へ修正することで、本来の波形に近づけることが可能となる。

【0196】

ここで、最小のパルス幅以下に設定する「以下」という意味について説明する。上述したとおり、元々の信号が持つパルス幅とサンプリングクロック106で波形整形するパルス幅は一致しないことがある。上述の例と同じく、例えば、サンプリングクロック106が 10 kHz (サンプリング間隔 $100\text{ }\mu\text{s}$)、所定のパルス幅が $250\text{ }\mu\text{s}$ の場合には、波形整形した後のサンプリング信号103のパルス幅は $100\text{ }\mu\text{s}$ 単位になるため、所定のパルス幅と一致させることができない。

【0197】

その場合、通常であれば、最も所定のパルス幅に近い、 $200\text{ }\mu\text{s}$ か $300\text{ }\mu\text{s}$ に波形整形することになる。ここで検討すべきは、 $200\text{ }\mu\text{s}$ と $300\text{ }\mu\text{s}$ のどちらに波形整形するかである。

【0198】

しかしながら、従来技術の欄で説明したとおり、赤外線受光部301が出力する波形はパルス幅が延びる傾向にある。図22のチューナー202にも赤外線受光部があり、そこでもパルス幅が延びる可能性があることを想定すると、ここで行う波形整形においては、所定のパルス幅 $250\text{ }\mu\text{s}$ に対して $300\text{ }\mu\text{s}$ に波形整形するよりは、 $200\text{ }\mu\text{s}$ に波形整形することのほうが望ましい。すなわち、最小のパルス幅以下に波形整形することが望ましいといえる。

【0199】

また、波形整形を行う際に、どこまで短いパルス幅まで波形整形できるかということについては、サンプリングクロック106の逆数までが限界といえる。すなわち、サンプリングクロックが 10 kHz であれば、サンプリング間隔が $100\text{ }\mu\text{s}$ であるということと

同じであり、その場合には、波形整形後のパルス幅の最小値は $100\mu s$ ということになる。もともとのパルス幅の値とは無関係に、サンプリングクロック106から導出される波形整形可能な最小のパルス幅に波形整形してもよい。

【0200】

この場合、サンプリングクロック106の周波数は固定値であることが通常なので、この態様を採用するならば、サンプリングクロック106の周波数の逆数から求めたサンプリング間隔を、所定のパルス幅として基準値格納部108に予め格納しておくことになる。

【0201】

(実施の第八形態)

ところで、上記の実施の各形態においては、基本的にサンプリング信号103内に含まれているパルス全てに対して、波形整形を行うような記載をしてきたが、当然それに限られるものではない。

【0202】

上記実施の第六形態などでは、最小のパルス幅のパルスに対しては、波形整形は行わなくてもよい。つまり、波形整形は所定の条件を満たしたときだけ行ってもよい。

【0203】

赤外線受光部301が出力するパルス幅には変動がある場合がある。また赤外線受光部301が出力するパルス幅の変動が小さかったとしても、サンプリング部102におけるサンプリングクロック106の精度や周波数などによっては、赤外線受光部301が出力するパルス幅には変動がある場合がある。

【0204】

一般的に、サンプリングクロック106と入力信号(赤外線受光部出力信号)101との間は、非同期である。したがって、図7に示すように、入力信号4001に対して、サンプリングクロックA4002とサンプリングクロックB4004という具合に、入力信号4001をサンプリングするクロックタイミングは複数ある。

【0205】

その結果、サンプリング信号A4003やサンプリング信号B4005のように、複数のサンプリング信号が得られる。これらサンプリング信号から分かるように、同じ入力信号4001に対しても、サンプリング信号は相違することがある。

【0206】

このような場合、ある条件(たとえばパルス幅が所定の幅以上ある場合)を満たしたときだけ、波形整形を行う(例えば図7の場合は、サンプリング信号Aに対してのみ波形整形を行う。つまりサンプリングの結果、パルス幅が延びている場合だけ)ことで、本来の波形に近づけることが可能となる。さらに、実施の第五形態に示したように、パルス幅が短くなる場合には、パルス幅が規定幅未満のときだけ、パルス幅を延ばすように波形整形を行ってもよい。すなわち、パルス幅が、所定の範囲(基準値格納部108に予め設定した基準範囲)以外のときに波形整形を行ってもよい。

【0207】

また、図6に示すように、一般的にリモコン信号はリーダー部とデータ部のように分けられて伝送されることが多い。そのような場合には、リーダー部に対しては波形整形を行わず、データ部にあるパルスに対してのみ波形整形を行うようにしてもよい。つまり、波形整形を行うパルスは任意に設定することで、実情に即した波形整形を行うことが可能となる。

【0208】

(実施の第九形態)

ところで、赤外線受光部301が出力するパルスは、図8(a)に示すように、ジッタ5003のために、本来パルスが存在すべき場所5001と異なる場所5002にある場合がある。その場合、パルス幅は変わらないものの、パルスが無い区間の長さが短くなってしまうことがある。

【0209】

このようなパルスが無い区間の長さが短くなるような信号がサンプリングされたのち、ワイヤレスステーション204に伝送され、チューナー202の赤外線受光部に入力されると、図8(b)に示すように、出力波形は5006に示すように、互いに隣り合う各パルスが互にくっついて、パルス幅の大きなひとつのパルスになってしまうことがある。

【0210】

このような場合は、テレビ207側の赤外線受光部301で受信した時のパルス幅自身は所定のパルス幅であったとしても、正しくリモコン信号を伝送できない場合がある。

【0211】

したがって、このような場合は、図10(a)に示すように、パルス幅は所定のパルス幅どおりであったとしても、パルス無し(0)区間の長さが所定の幅以下になっていたならば、図10(b)に示すように、パルス無し(0)区間が所定の値以上になるように加工することで、誤り無く伝送することが可能となる。

【0212】

その結果、パルス幅が所定の幅未満になることがあるが、上記の場合、パルス幅よりもパルス幅無し区間(パルス間隔)を所定値以上に設定することを優先している。また、パルス無し区間の長さを所定値以上に加工した結果、パルス幅が所定値未満となる場合は、パルス幅を修正する代わりに、パルスを前後にシフトすることで、パルス幅・パルス無し区間をともに満足させることも可能である。

【0213】

この態様を採用する場合には、パルス無し(0)区間の長さ、即ちパルス間隔の基準を示す基準ビット数(間隔用基準値)を基準値格納部108に格納しておく。比較部104bは、サンプリングデータ解析部104aが解析した各パルス間隔に対応するビット数(例えば符号0の配列数)と、制御部107によって基準値格納部108から読み出された基準ビット数とを順次比較する。そして、比較部104bは、基準ビット数を下回るパルス間隔に対し、ビット数の増加量を求める演算を行う。この演算結果をデータ加工部104cに渡すことにより、データ加工部104cは、基準より短いパルス間隔のビット数を基準ビット数に増やす加工を行う。

【0214】

なお、データ加工部104cによってパルス幅を補正済のデータについて、パルス間隔の補正をさらに行う場合には、データ加工部104cの出力をサンプリングデータ解析部104aに戻してから、上記の処理を行えばよい。

【0215】

以下では、上記の実施の各形態における波形整形方法を図11に示すフローチャートに基づいて示す。まず、ステップS101にて、制御部107が、入力信号101のパケットの入力開始を判断し、パケットの入力開始を認識すると、ステップS102にてサンプリング部102にサンプリング処理を行わせ、ステップS103にて上記に示した実施の各形態にてそれぞれ示した各波形整形処理の少なくとも一つに従い、波形整形部104に波形整形を行わせる。制御部107は、ステップS104にてパケットが終了するまで、ステップS102～103の処理を繰り返し実行する。

【0216】

ここでは、パケット単位にフローを実行しているが、これに限るものではない。例えば、フローをパケット単位に実行するのではなく、入力信号101がある限りフローが実行され続けるような処理である。実際の環境では、サンプリング部102は、いつ入力信号が入力されるかは分からない。また、パケットの入力開始を認識してから動作させるとなると、それを認識させるための処理が必要になる。

【0217】

入力される可能性のあるリモコン信号といった入力信号101には様々なものがある。したがって、パケットの入力開始を判断するためには、予めパケットにおける最初のリーダー部などのテーブルを保持しておき、判断する処理が必要になる。また、これらのテ

ブルをいったん規定すると、新たな入力信号 101 を追加する場合など、テーブルの更新が必要である。

【0218】

したがって、パケットの最初など認識せずに、どのような入力信号 101 が入力されても常に波形整形を行うことで、簡便な実装が可能となる。ただし、すべてのパルスに対して波形整形を行う必要は無く、上記の実施の各形態に記載の波形整形方法に則り、適宜波形整形を行えばよい。

【0219】

次に、前記の実施の第四形態、第八形態、第九形態で行う、図 11 の波形整形処理 S103 の処理をより詳細に説明した例を図 12 に示す。ここでは、所定のパルス幅を $300\mu s$ とし、 $300\mu s$ より大きなパルス幅を検出すると、上記所定のパルス幅を例えば $200\mu s$ だけ短くする処理を行う。

【0220】

しかし、最小パルス幅は、上記所定のパルス幅である $300\mu s$ とする。すなわち、パルス幅の検出結果が $300\mu s$ の場合は、何も波形整形処理は行わず、また、上記検出結果が $300\mu s$ を越え、 $500\mu s$ 以下の場合はパルス幅を $300\mu s$ にして出力する。

【0221】

しかしながら、波形整形処理の結果、パルスの後のパルス無し区間が $300\mu s$ より小さい場合は、パルス無し区間を $300\mu s$ に設定する。その結果、パルス幅が $300\mu s$ より小さくなくても構わない。

【0222】

まず、制御部 107 は、基準値格納部 108 から所定のパルス幅（第 1 基準値）として $300\mu s$ に相当するビット数を読み出し、比較部 104b に出力する。比較部 104b は、サンプリングデータ解析部 104a が解析したパルス幅およびパルス間隔を示すビット数を用いて、入力パルス幅が $300\mu s$ 以下かどうかを確認する（S1501）。この第 1 基準値は、既に説明したように、パルス幅の測定データ等に基づいて予め定めてもよいし、入力信号 101 に含まれるパルス幅の情報を読み取って定めてもよいし、入力信号 101 のパルス幅を調べ、最小パルス幅に基づいて定めてもよいし、予め定められたサンプリング周期の逆数に基づいて定めてもよい。

【0223】

入力パルス幅が $300\mu s$ 以下の場合（S1501 で YES）、ここでは波形整形は行わず、S1505 の条件分岐へ続く。すなわち、データ加工部 104c は、サンプリングデータ解析部 104a が出力したデータを加工することなく、サンプリングデータ解析部 104a に戻す。一方、入力パルス幅が $300\mu s$ より大きい場合（S1501 で NO）、データ加工部 104c は、制御部 107 が基準値格納部 108 から読み出した所定の値（一定値）としての $200\mu s$ に相当するビット数を用い、 $200\mu s$ だけ上記入力パルス幅を短くすることによって、短くした入力パルス幅が最小パルス幅（ $300\mu s$ ）より小さくなるかどうかを確認する（S1502）。この S1502 の処理は、データ加工部 104c が、 $300\mu s$ （第 1 基準値）に $200\mu s$ （一定値）を加算した $500\mu s$ （第 2 基準値）より入力パルス幅が小さいかどうかを確認する処理と同じことである。

【0224】

もし、 $300\mu s$ より小さくなるならば（S1502 で YES）、すなわちパルス幅が第 1 基準値と第 2 基準値との間の大きさならば、データ加工部 104c は、パルス幅を $300\mu s$ に一律に波形整形する（S1503）。 $300\mu s$ 以上になるならば（S1502 で NO）、言い換えれば、入力パルス幅が $500\mu s$ （第 2 基準値）以上になるならば、データ加工部 104c は、入力パルス幅から一定値 $200\mu s$ だけ短くする波形整形を行う（S1504）。

【0225】

以上の波形整形処理の結果、サンプリングデータ解析部 104a は、データ加工部 104c からデータを受け取り、引き続くパルス間隔、すなわちパルス無し区間の長さを検査

する (S1505)。このとき、制御部107は、基準値格納部108から所定のパルス無し区間 (パルス間隔を規定する間隔用基準値) として $300\mu s$ に相当するビット数を読み出し、比較部104bに出力する。比較部104bは、サンプリングデータ解析部104aが解析したパルス間隔を示すビット数を用いて、パルス無し区間が $300\mu s$ より小さいかどうかを確認する (S1505)。パルス無し区間が $300\mu s$ より小さくなるならば (S1505でYES)、データ加工部104cは、パルス無し区間を $300\mu s$ に波形整形する。その結果、パルス幅が $300\mu s$ (第1基準値) より小さくなくても構わない。すなわち、パルス幅よりもパルス無し区間の仕様を守ることを優先する (図10(a)(b)参照)。

【0226】

なお、上記間隔用基準値についても、パルス間隔の測定データ等に基づいて予め定めてもよいし、入力信号101に含まれるパルス幅およびパルス間隔の情報を読み取って定めてもよいし、入力信号101のパルス間隔を調べ、最小パルス間隔に基づいて定めてもよいし、予め定められたサンプリング周期の逆数に基づいて定めてもよい。

【0227】

ところで、図12のフローチャートでの処理をサンプリング間隔が $100\mu s$ で実施した場合に、波形整形処理の前と後とでどのように処理が行われるのかを図13に示す。図13より分かるように、まず、1601では、 $300\mu s$ (第1基準値) より大きなパルス幅 ($400\mu s$) を検出したが、 $200\mu s$ (一定値) 短く波形整形すると $300\mu s$ より小さくなってしまう ($200\mu s$) ので、「1」のビット数を1つ減らして最小パルス幅の $300\mu s$ (第1基準値) への波形整形を行った (S1503の処理)。

【0228】

次に、1602では、パルス幅は $300\mu s$ (第1基準値) なので、波形整形を行う必要は無いが、引き続きパルス無し区間が $200\mu s$ で、 $300\mu s$ (間隔用基準値) より小さいために、「0」のビット数を1つ増やす、言い換えると先行するパルス幅に対応する「1」のビット数を1つ減らし、パルス無し区間を $300\mu s$ (間隔用基準値) にする。その結果、パルス幅は第1基準値より小さい $200\mu s$ となっている (S1506の処理)。

【0229】

次に、1603では、 $300\mu s$ (第1基準値) より大きなパルス幅 ($600\mu s$) を検出し、かつ $200\mu s$ (一定値) 短くしても $300\mu s$ (第1基準値) 以上のパルス幅になる (すなわち、パルス幅が第2基準値 $500\mu s$ 以上である) ため、「1」のビット数を2つ減らして $200\mu s$ (一定値) 短くした $400\mu s$ への波形整形を行っている (S1504の処理)。

【0230】

このように図13に示した波形整形処理では、パルス幅が第2基準値以上のときには、パルス幅に依らず一定値縮める波形整形を行い、パルス幅が第1基準値と第2基準値との間であれば、第1基準値に合わせる波形整形を行い、パルス幅が第1基準値以下のときには、波形整形を行わないことを基本としている。

【0231】

そして、全ての場合について、パルス無し区間の長さを調べ、パルス無し区間の長さが間隔用基準値を満たしていないならば、パルス幅をさらに縮め、パルス無し区間の長さを間隔用基準値に合わせる波形整形を行う。この場合、パルス無し区間の前に位置するパルス幅の立ち下がり部分を縮めるか、パルス無し区間の後に位置するパルス幅の立ち上がり部分を縮めるかのどちらかに統一することが好ましく、特に赤外線通信の場合には、パルス無し区間の前に位置するパルス幅の立ち下がり部分を縮めることがより好ましい。

【0232】

以上のように、図12のフローにしたがって波形整形を行うと、波形整形後のパルス幅は、所定の幅が第1基準値である $300\mu s$ と定められていても、一律に $300\mu s$ に揃うのではなく、図13に示すように、パルス幅およびパルス無し区間の各条件に応じて2

00 μ s、300 μ s、400 μ sなどと不揃いになる。

【0233】

しかしながら、パルス無し区間の前に位置するパルス幅の立ち下がり部分を縮めるか、パルス無し区間の後に位置するパルス幅の立ち上がり部分を縮めるかのどちらかに統一さえしておけば、パルス幅の不揃いは全く問題にならない。

【0234】

なぜなら、例えば、図3 (b) (c) に示すように、パルス無し区間の前に位置するパルス幅の立ち下がり部分を縮める波形整形処理では、各パルスの立ち上がりエッジの位置は不変、すなわち立ち上がりエッジ同士の間隔が不変だからである。したがって、パルス幅が不揃いになったとしても、むしろパルス無し区間の長さが確保されるので、各パルスの立ち上がりエッジに基づいて元信号を精度良く再現することができる。

【0235】

また、パルス無し区間の後に位置するパルス幅の立ち上がり部分を縮める波形整形処理では、各パルスの立ち下がりエッジの位置が不変、すなわち立ち下がりエッジ同士の間隔が不変となる。したがって、このやり方は、パルスの立ち下がりエッジではなく立ち上がりエッジに歪みが現れる信号処理を用いる場合の波形整形に適している。この点については、後で、図20・21を用いて確認するが、上記と同様に、各パルスの立ち下がりエッジに基づいて元信号を精度良く再現することができる。

【0236】

ところで、リモコン信号を用いた変調方式には、さまざまなものがあるが、一般的に図14に示す次の3種類のいずれかが使われることが多い。

【0237】

図14 (a) はパルス幅固定で、パルス間隔を変えることによって情報を伝送し、図14 (b) はパルス間隔が固定で、パルス幅変化によって情報を伝送し、図14 (c) はパルス幅が固定だが、ある時間単位を数分割し、その分割された場所(以下、スロットと呼ぶ)のいずれにパルスが存在するかというパルスの位置で情報を伝送する、変調方式を示す。例えば図14 (c) のように4スロットを単位とした場合には、1つのパルスで2ビットの情報を送ることができる。

【0238】

以上の各方式を用いた場合に関し、パルスの波形歪が発生した際に、データの最終判断時点(図23のチューナー202段階)で、データ誤りへの影響がどの程度あるかについて、以下に説明する。

【0239】

まず、図14 (a) および図14 (b) の各方式については、パルス間隔あるいは、パルス幅で情報を伝送しているという違いがあるが、結局のところ、パルスの立ち上がりエッジから、次のパルスの立ち上がりエッジまでの時間は同じと考えられる。よって、一般的には、各パルスの立ち上がりエッジの間隔から復号が可能である(図15 (a) (b)、図16 (a) (b))。この場合には、パルス間隔が消滅して、隣り合うパルスが互いに接続しない限り、復号が可能である。したがって、本発明は、パルス幅およびパルス間隔を適正化することによって、パルス間隔の消滅を防止し、復号の精度を向上させる効果を奏する。

【0240】

一方、図14 (c) の方式の場合は、どのスロットにパルスがあるかによって、情報を伝送するため、各スロットをサンプリングすることで、どのスロットにパルスがあるかを判断する。その場合、波形歪によりパルスが延びたならば、本来「0」とサンプリングすべき時間に、「1」とサンプリングしてしまうことがあり、データ誤りが起こりうる(図17 (a) (b) 参照)。つまり、図14 (c) の変調方式の方が図14 (a) (b) の変調方式よりデータ誤りが発生しやすいので、本発明は、図14 (c) の変調方式の場合に特に復号の精度を向上させる顕著な効果が現れるといえる。

【0241】

続いて、図12のS1501～S1504の処理とS1505～S1506の処理とを行う順序について以下に説明する。一般的に、波形整形を行う場所がパルスの前か後ろのいずれかによって、処理結果が変わる可能性がある。ただし、既に触れたように、常にパルスの前、あるいは常にパルスの後ろで波形整形を行うと決めてしまえば、S1501～S1504とS1505～S1506の処理の順序による処理結果の違いは現れない。以下では、説明の便宜上、図は簡略化して示す。

【0242】

例えば、波形整形をパルスの後ろで行うと決めたとする。まず、S1501～S1504でパルスの後ろを削ってパルス幅を縮める処理を行い、次にS1505～S1506でパルスの後ろをさらに削ってパルス間隔を間隔用基準値まで延ばす処理を行った場合の処理結果を図18(a)ないし(c)に示す。

【0243】

一方、まずS1505～S1506でパルスの後ろを削ってパルス間隔を間隔用基準値まで延ばす処理を行い、次にS1501～S1504でパルス幅に関する処理を行った場合の処理結果を図19(a)ないし(c)に示す。

【0244】

両者を比較して分かるように、上記の処理順序を入れ換えた各処理結果は互いに同じである。

【0245】

また、波形整形をパルスの前で行うと決めたとする。その際に、まずS1501～S1504でパルスの前を削ってパルス幅を縮める処理を行い、次に、S1505～S1506で次のパルスの前を削ってパルス間隔を間隔用基準値まで延ばす処理を行う場合の処理結果を図20(a)ないし(c)に示す。

【0246】

一方、まずS1505～S1506でパルスの前を削ってパルス間隔を間隔用基準値まで延ばす処理を行い、次にS1501～S1504でパルス幅に関する処理を行った場合の処理結果を図21(a)ないし(c)に示す。

【0247】

両者を比較して分かるように、上記の処理順序を入れ換えた各処理結果は互いに同じである。

【0248】

しかしながら、図18(あるいは図19)と図20(あるいは図21)とを比較してみると、処理結果は異なっている。すなわち、パルスの後ろを縮める整形方法では、各パルスの立ち上がりエッジの位置が保存されるのに対し、パルスの前を縮める整形方法では、各パルスの立ち下がりエッジの位置が保存される。したがって、パルスの立ち下がり部分に歪みが現れる信号処理を用いる場合には、パルスの後ろを縮める整形方法が適しており、パルスの立ち上がり部分に歪みが現れる信号処理を用いる場合には、パルスの前を縮める整形方法が適しているので、信号処理の特性に応じて適宜使い分けるとよい。

【0249】

一般に、リモコン受光ユニットの特性として、パルスの立ち上がりよりパルスの立ち下がりの方においてジッタが発生する可能性は大きい場合が多いので、そのような受光ユニットを使用する際には、波形整形処理はパルスの後ろ側で行うことが望ましい。

【0250】

本発明に係る、上記の各波形整形方法は、その少なくとも一つの各ステップを、コンピュータにて読み取り、実行可能に記載された波形整形プログラムとすることができる。同様に、本発明に係る、上記の各波形整形装置は、その少なくとも一つが備える各手段として、コンピュータを機能させ、コンピュータにて読み取り可能に記載された波形整形プログラムとすることができる。

【0251】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラム

コードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0252】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0253】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、等を用いることができる。

【0254】

また、上記プログラムコードは、通信ネットワークのような伝送媒体を介して、他のコンピュータシステムから端末の記憶部へダウンロードされるものであってもよい。

【0255】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0256】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0257】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明したフローチャートに対応するプログラムコードを格納することになる。

【0258】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0259】

本発明に係る、波形整形方法、波形整形装置、電子機器、波形整形プログラムおよび記録媒体は、伝送するパルス信号の波形を簡素な構成によりより正しく伝送できるので、リモコン付きの家電製品や通信装置といった電子機器の受信部に好適に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0260】

【図1】 本発明の波形整形装置に係る実施の各形態を示すブロック図である。

【図2】 (a) ~ (d) は、本発明の波形整形方法に係る実施の形態の一例を示す各タイミングチャートである。

【図3】 (a) ~ (c) は、本発明の波形整形方法に係る実施の形態の他の例を示す各タイミングチャートである。

【図4】 赤外線リモコン通信における、一般的な、パルス幅とパルス間隔を示すタイミングチャートである。

【図5】 赤外線リモコン通信における、パルス幅とパルス間隔の仕様範囲を示す、他のタイミングチャートである。

【図6】 一般的なリモコン信号を示す波形図である。

【図7】 (a) ~ (e) は、本発明の波形整形方法に係る実施の形態のさらに他の例

を示す各タイミングチャートである。

【図 8】 (a) および (b) は、本発明の波形整形方法により解決される課題を示す各タイミングチャートである。

【図 9】 本発明の波形整形装置の主要部の構成を示すブロック図である。

【図 10】 (a) および (b) は、上記課題を解決するための、本発明の波形整形方法に係る実施の形態のさらに他の例を示す各タイミングチャートである。

【図 11】 本発明の波形整形方法に係る実施の形態を示すフローチャートである。

【図 12】 図 11 に示す波形整形処理 S103 をより詳細に説明した一例を示すフローチャートである。

【図 13】 図 12 に示す波形整形処理における、処理前と処理後のデータ列の例である。

【図 14】 (a) ないし (c) は、リモコン信号を用いた変調方式の各例をそれぞれ示すタイミングチャートである。

【図 15】 (a) および (b) は、図 14 (a) に示す変調方式を用いた場合における、波形歪みを生じたときの復号処理を示すタイミングチャートである。

【図 16】 (a) および (b) は、図 14 (b) に示す変調方式を用いた場合における、波形歪みを生じたときの復号処理を示すタイミングチャートである。

【図 17】 (a) および (b) は、図 14 (c) に示す変調方式を用いた場合における、波形歪みを生じたときの復号処理を示すタイミングチャートである。

【図 18】 (a) ないし (c) は、図 14 (c) に示す変調方式を用い、パルスの後にて整形する場合における、図 12 に示す、波形整形処理である S1504 と S1506 とをこの順で処理したときの各処理結果をそれぞれ示すタイミングチャートである。

【図 19】 (a) ないし (c) は、図 14 (c) に示す変調方式を用い、パルスの後にて整形する場合における、図 12 に示す、波形整形処理である S1504 と S1506 とをこの順の逆にて処理したときの各処理結果をそれぞれ示すタイミングチャートである。

【図 20】 (a) ないし (c) は、図 14 (c) に示す変調方式を用い、パルスの前にて整形する場合における、図 12 に示す、波形整形処理である S1504 と S1506 とをこの順で処理したときの各処理結果をそれぞれ示すタイミングチャートである。

【図 21】 (a) ないし (c) は、図 14 (c) に示す変調方式を用い、パルスの前にて整形する場合における、図 12 に示す、波形整形処理である S1504 と S1506 とをこの順の逆にて処理したときの各処理結果をそれぞれ示すタイミングチャートである。

【図 22】 従来からの信号伝送システムの例を示すブロック図である。

【図 23】 上記従来からの信号伝送システムの要部ブロック図である。

【図 24】 (a) ~ (h) は、上記従来からの信号伝送システムの各信号の処理を示す各タイミングチャートである。

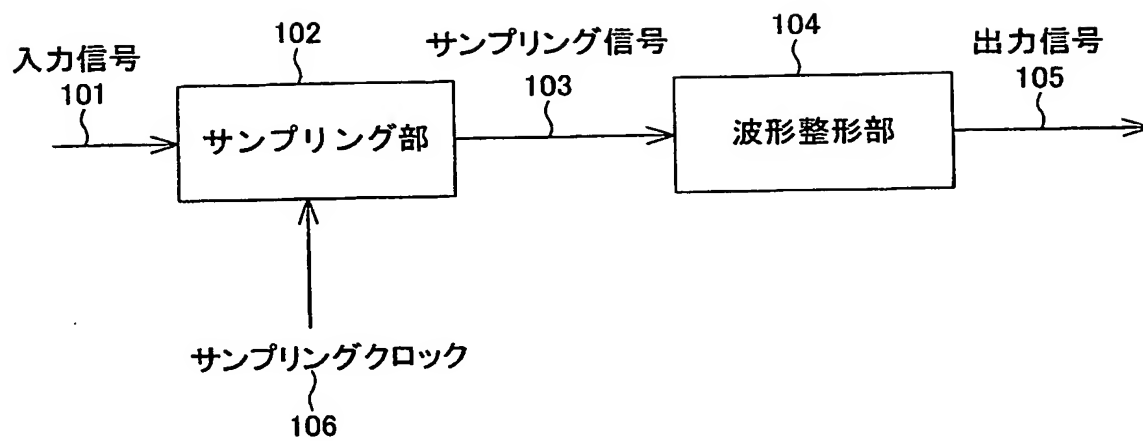
【図 25】 上記従来からの信号伝送システムの各信号の劣化を示すブロック図および波形図である。

【符号の説明】

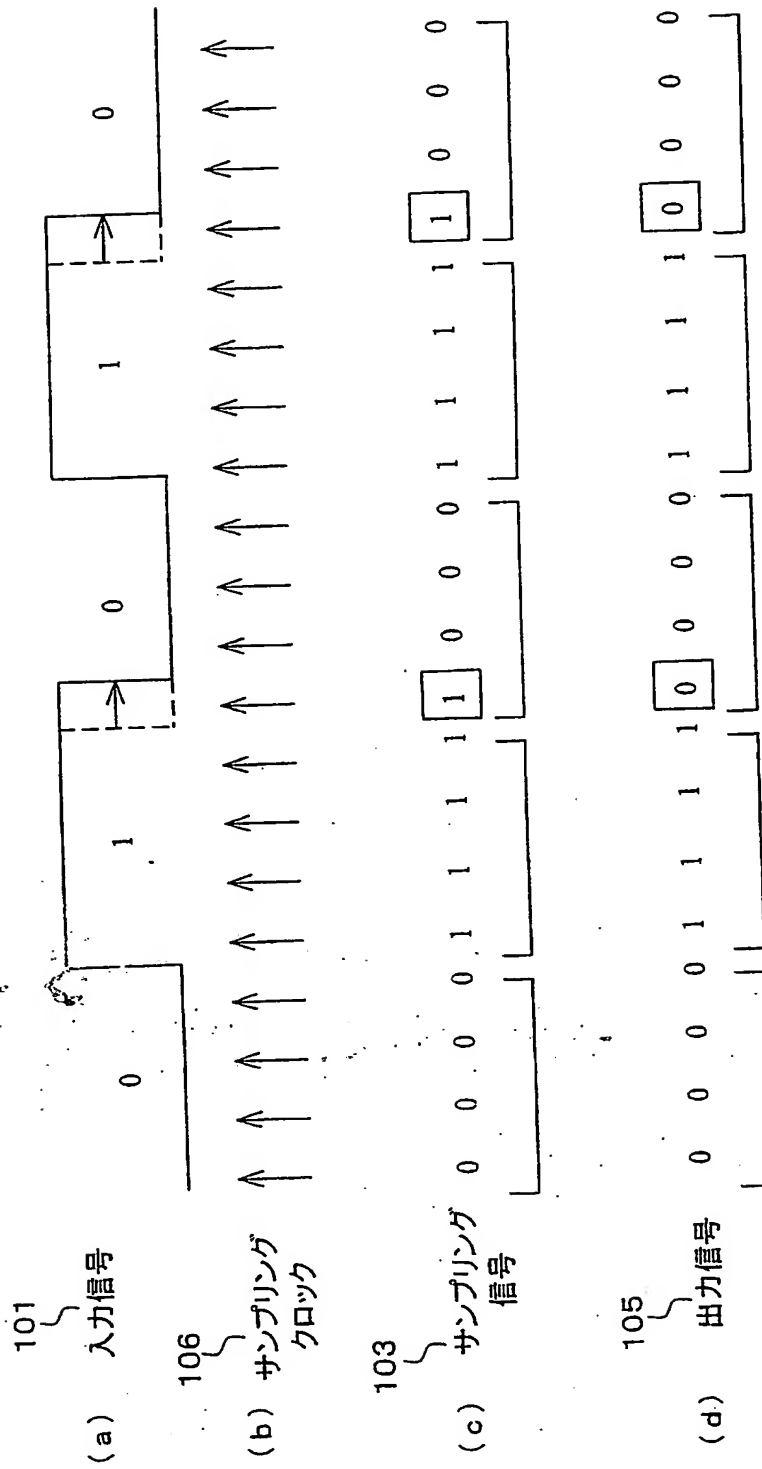
【0261】

- 101 入力信号
- 102 サンプリグ部 (サンプリグ手段)
- 103 サンプリグ信号
- 104 波形整形部 (波形整形手段)
- 105 出力信号
- 106 サンプリグクロック
- 107 制御部 (波形整形手段)

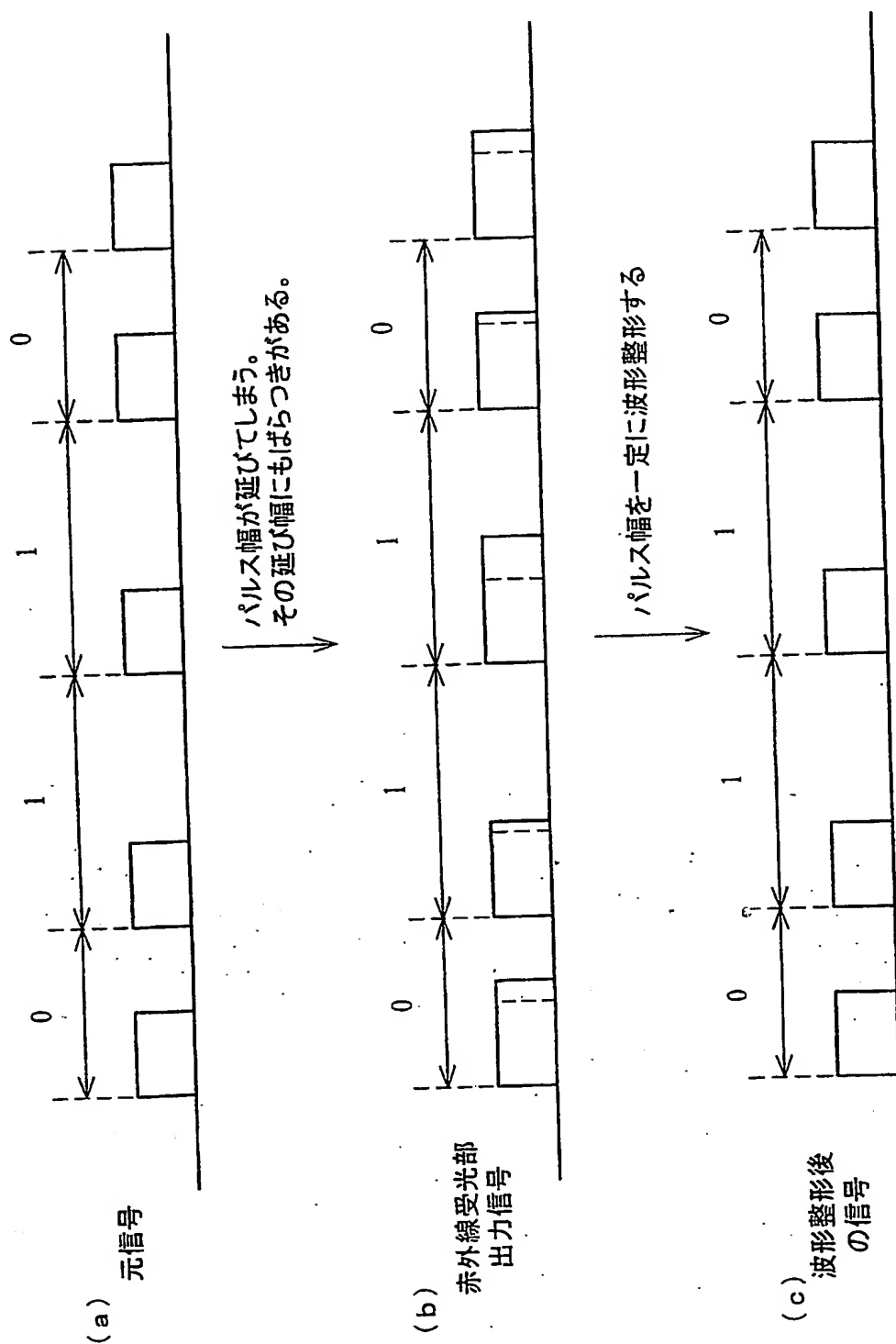
【書類名】 図面
【図 1】



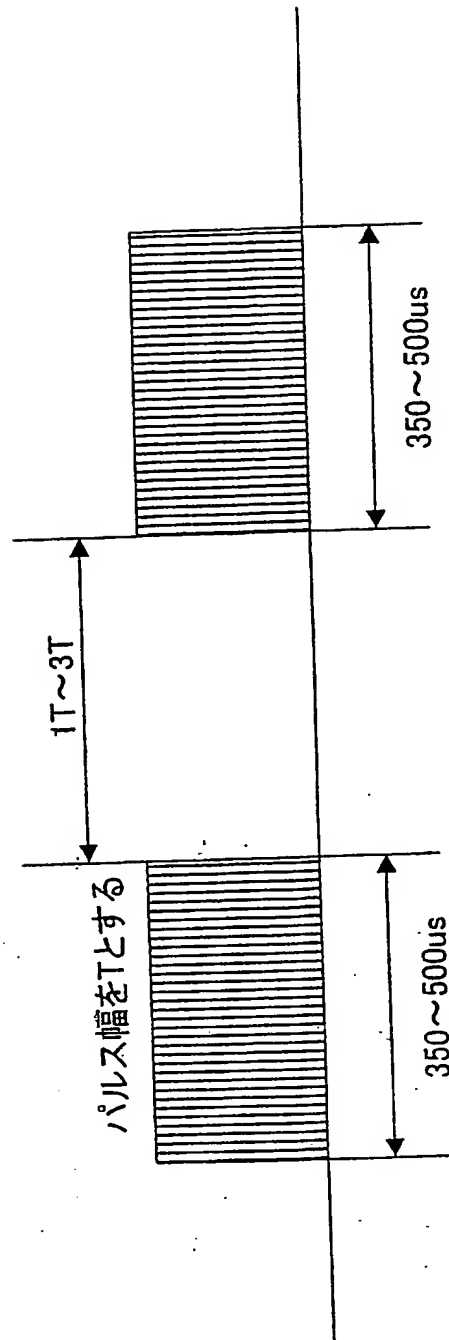
【図 2】



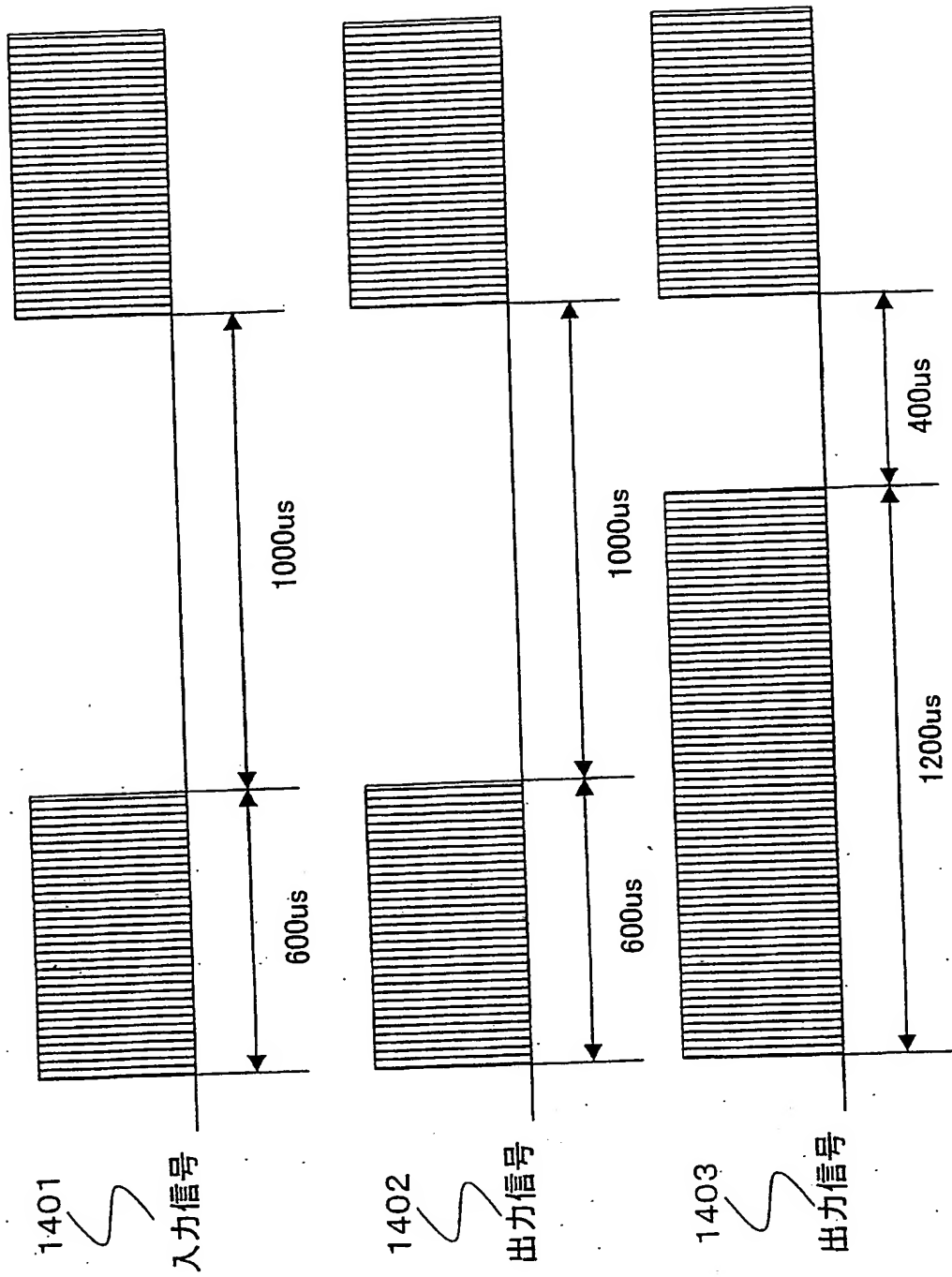
【図 3】



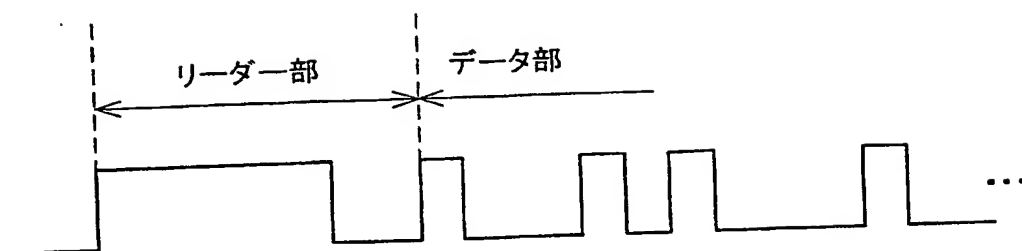
【図 4】



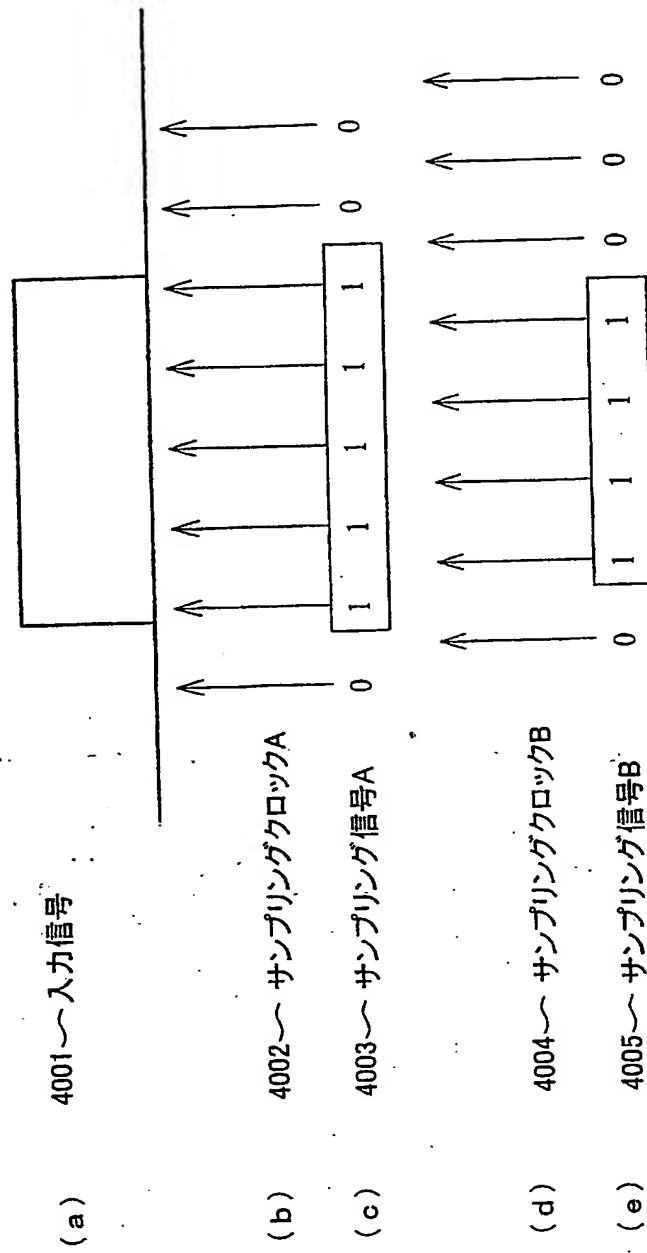
【図 5】



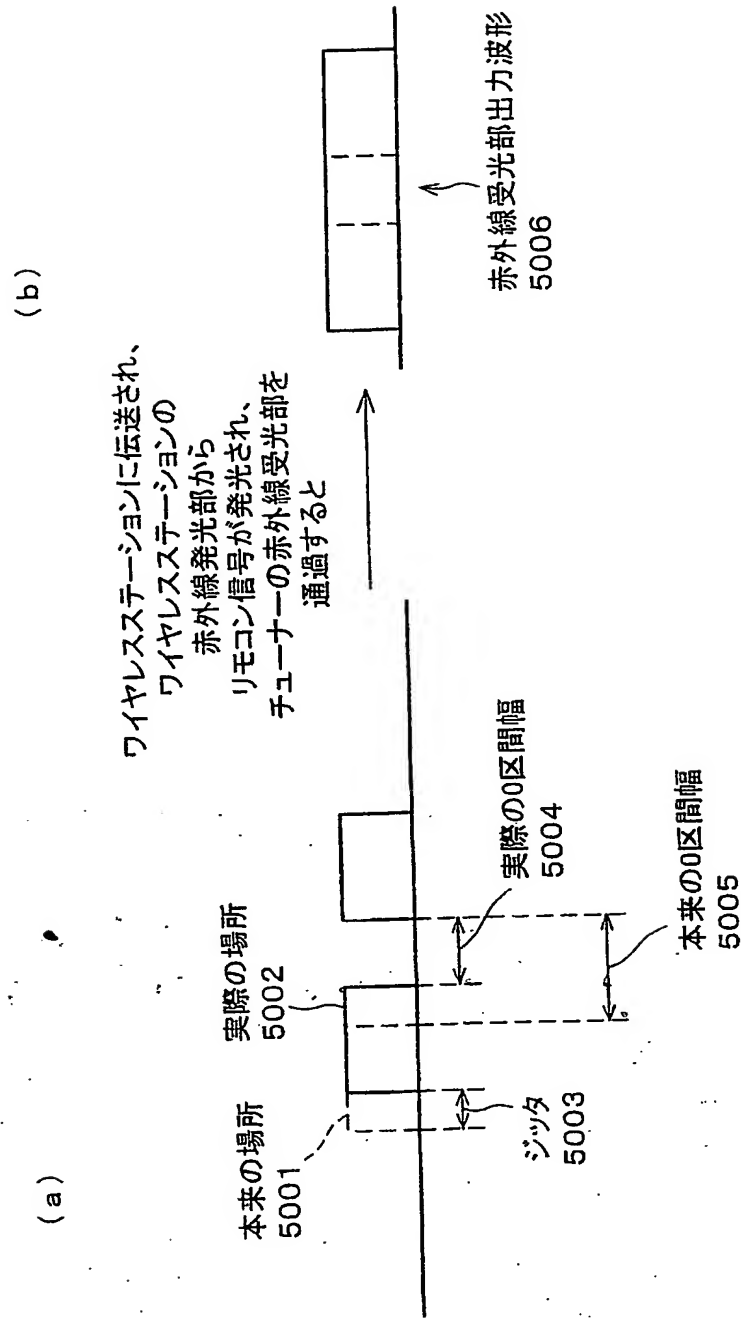
【図 6】



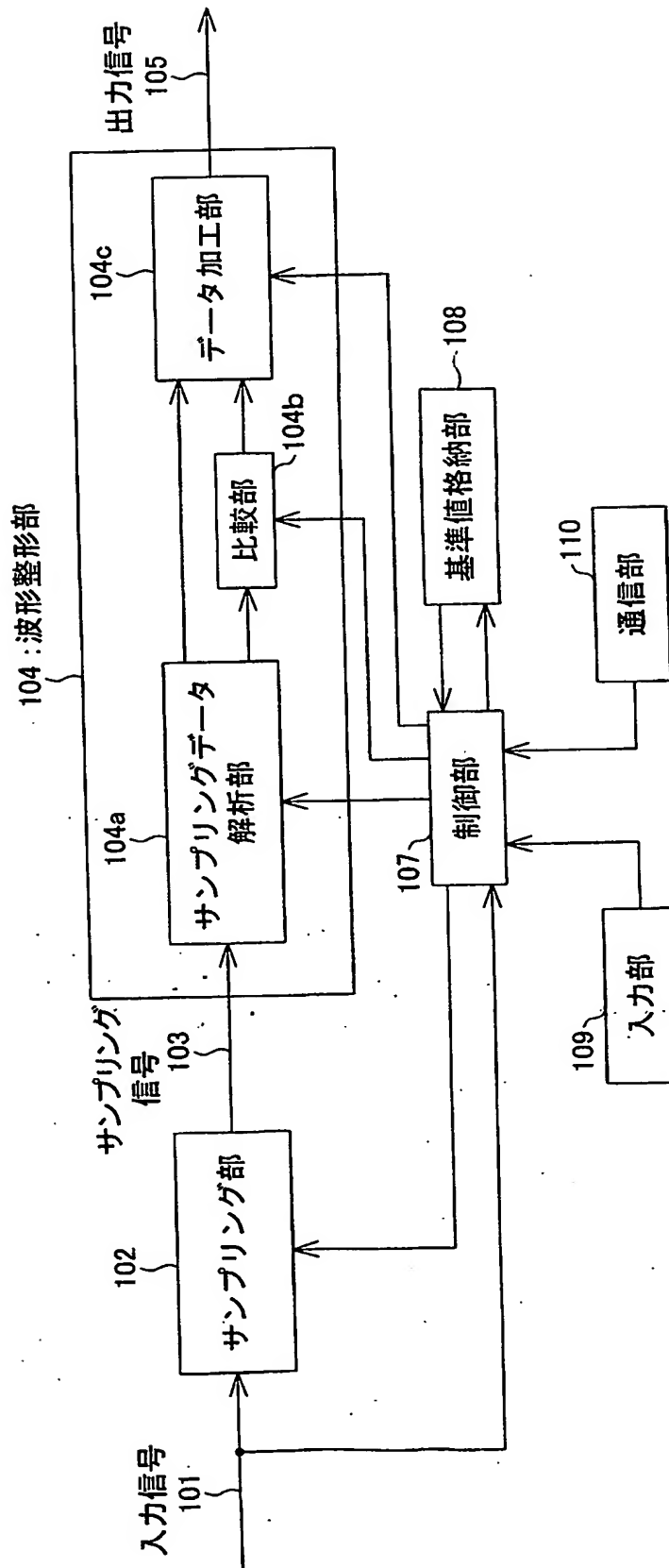
【図 7】



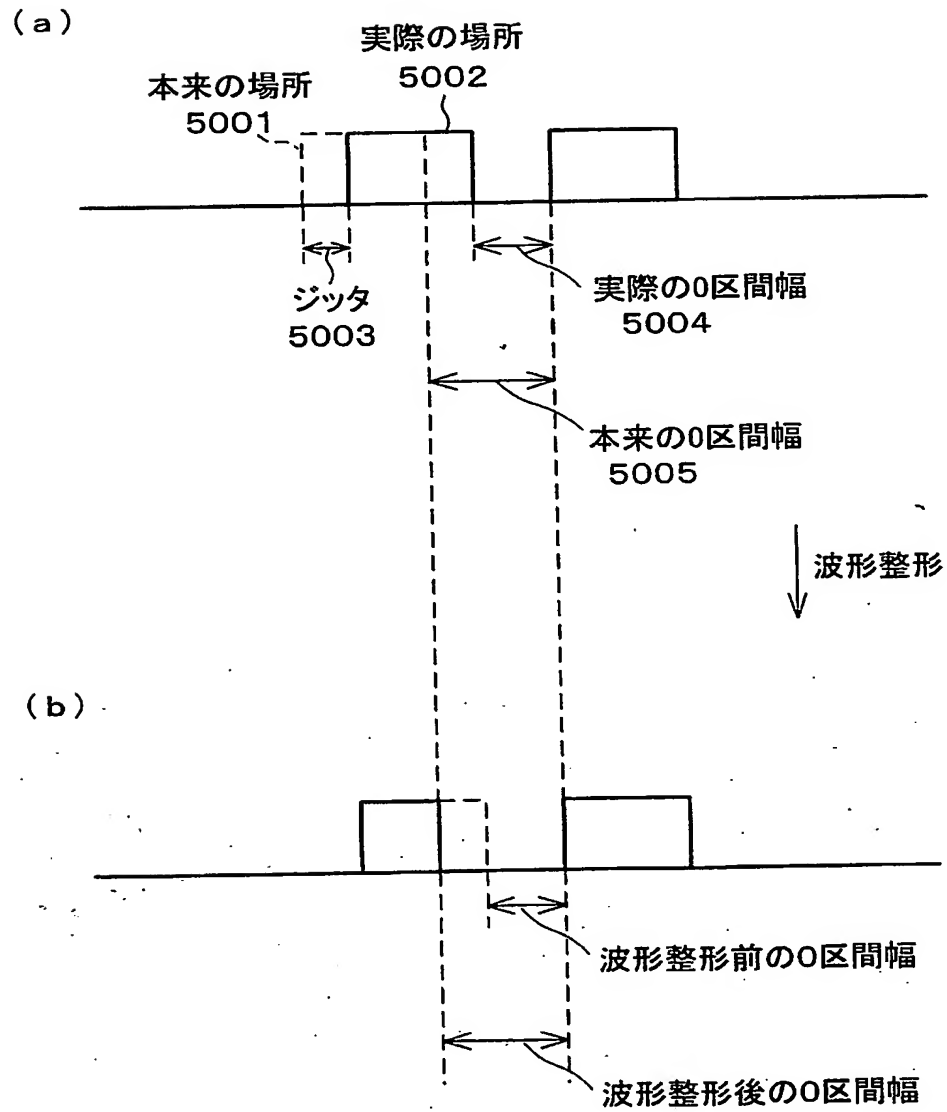
【図 8】



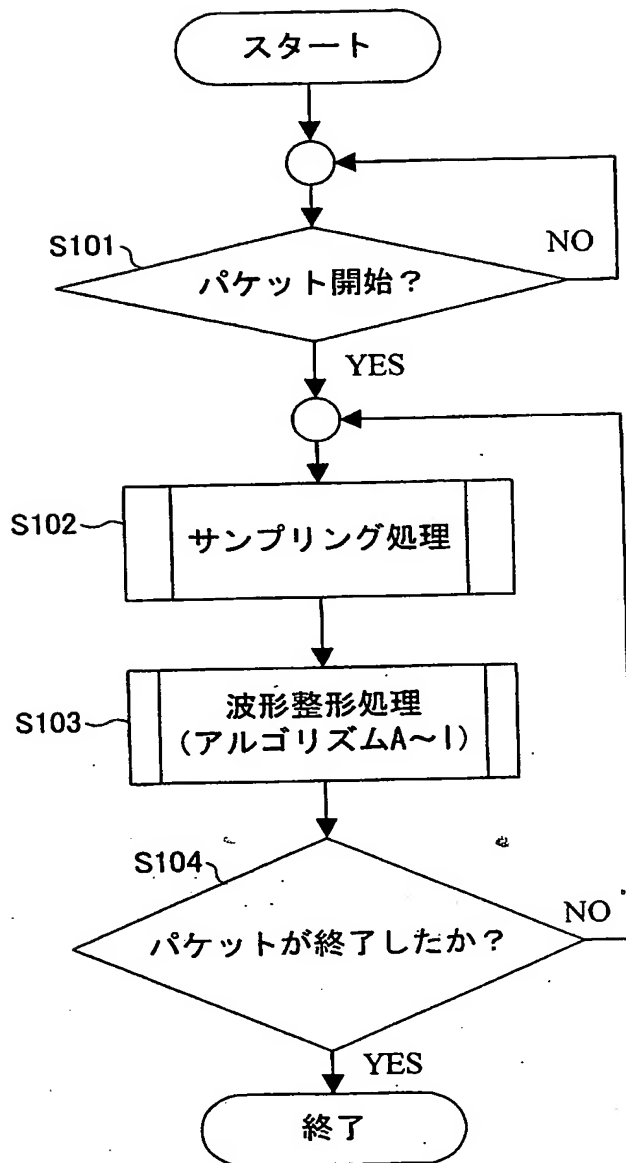
【図 9】



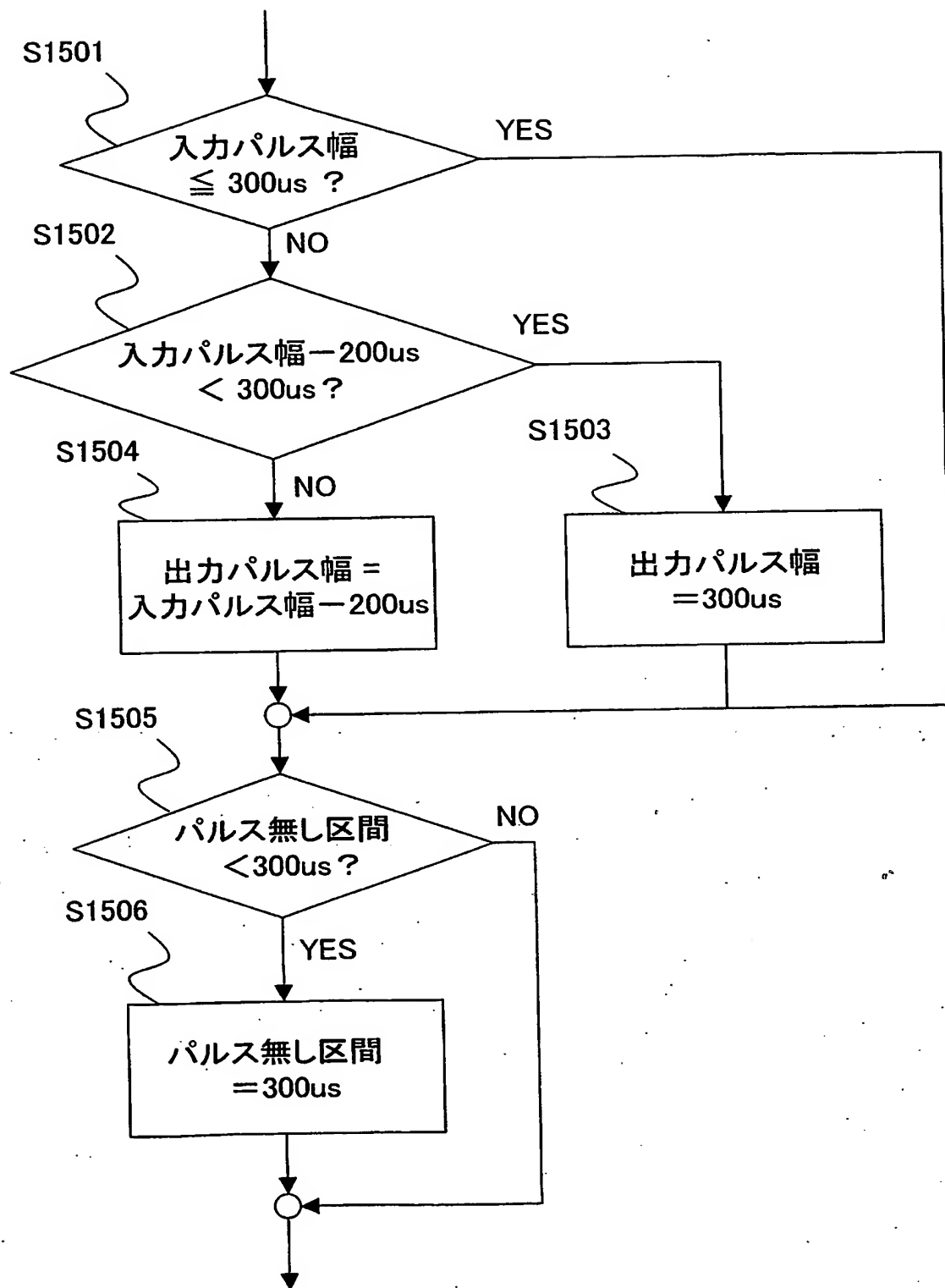
【図10】



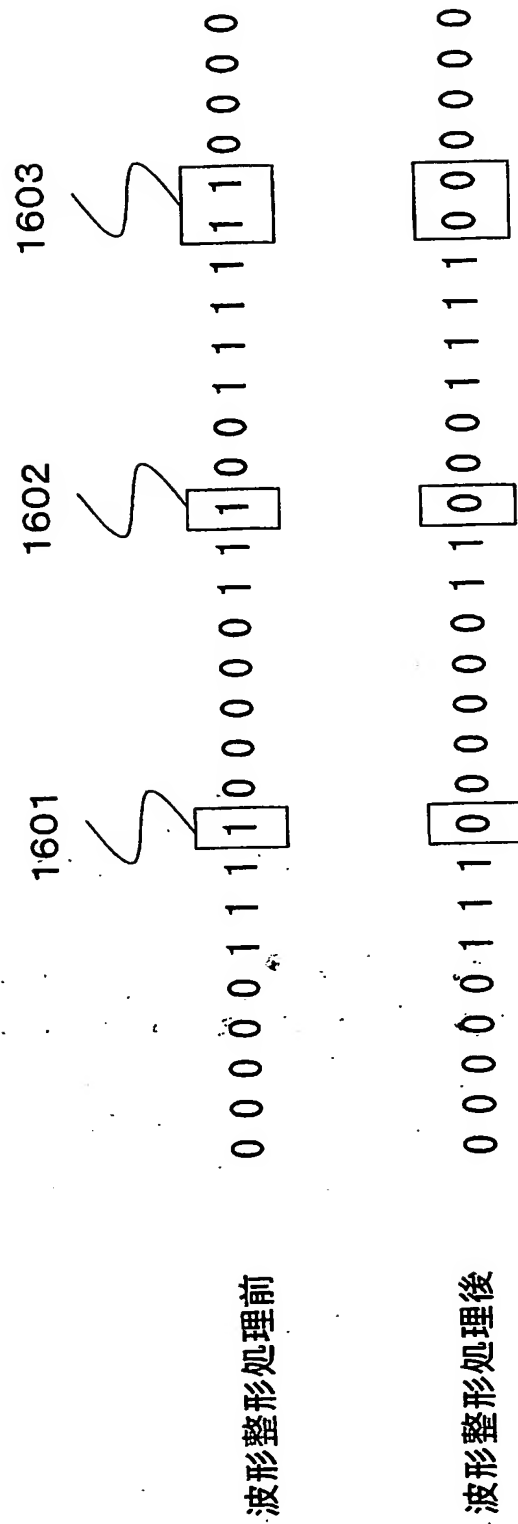
【図 11】



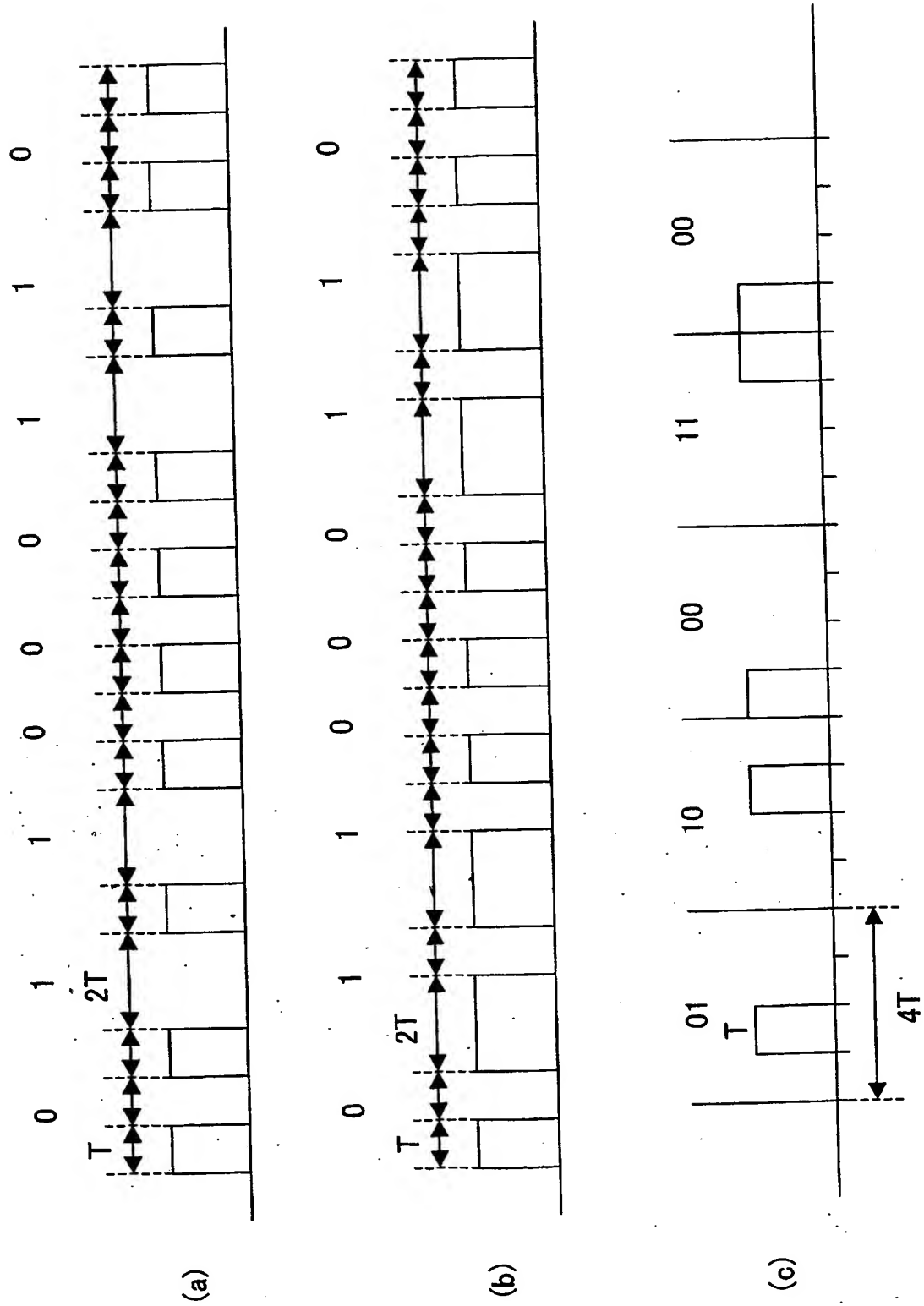
【図 12】



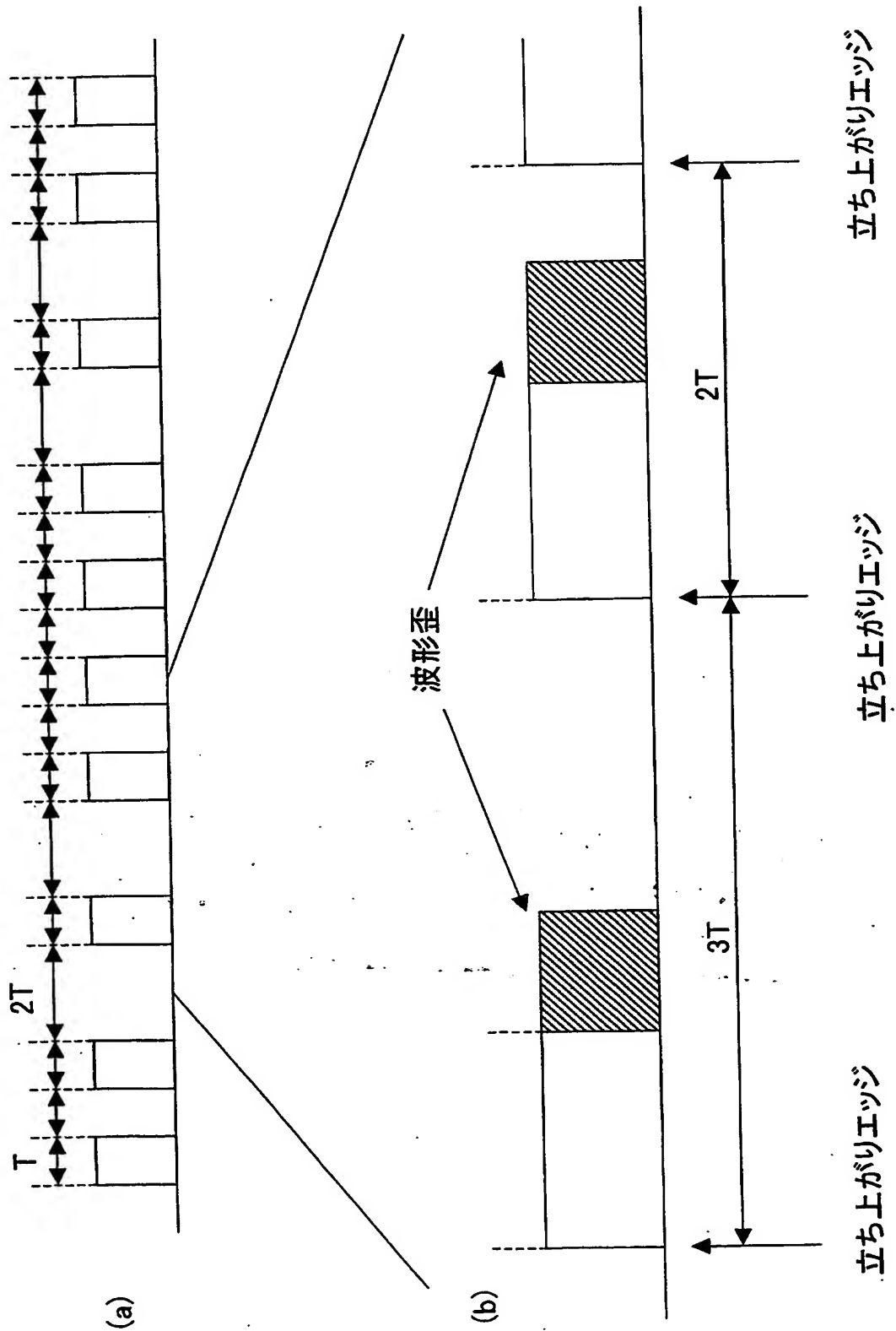
【図 13】



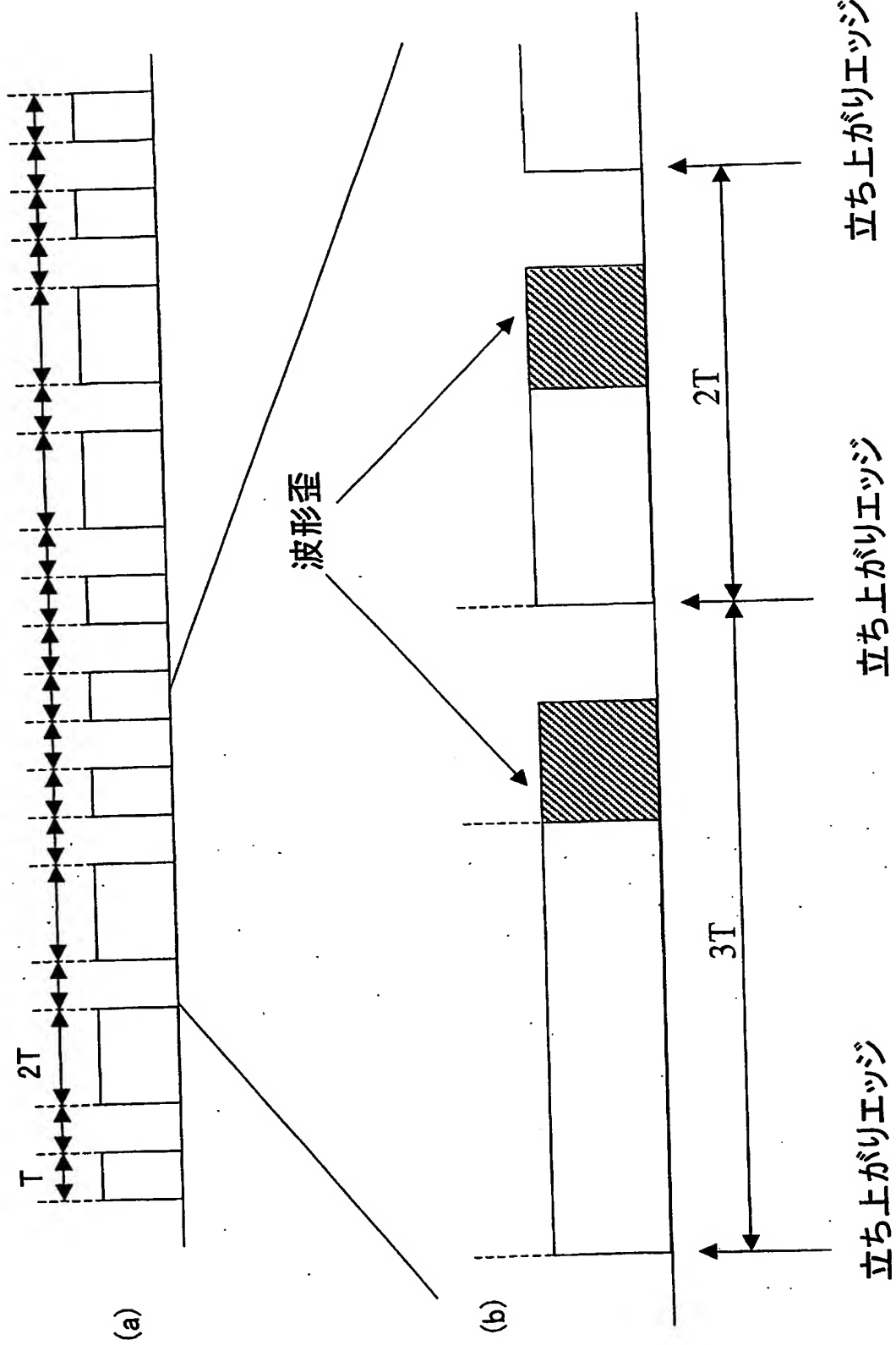
【図 14】



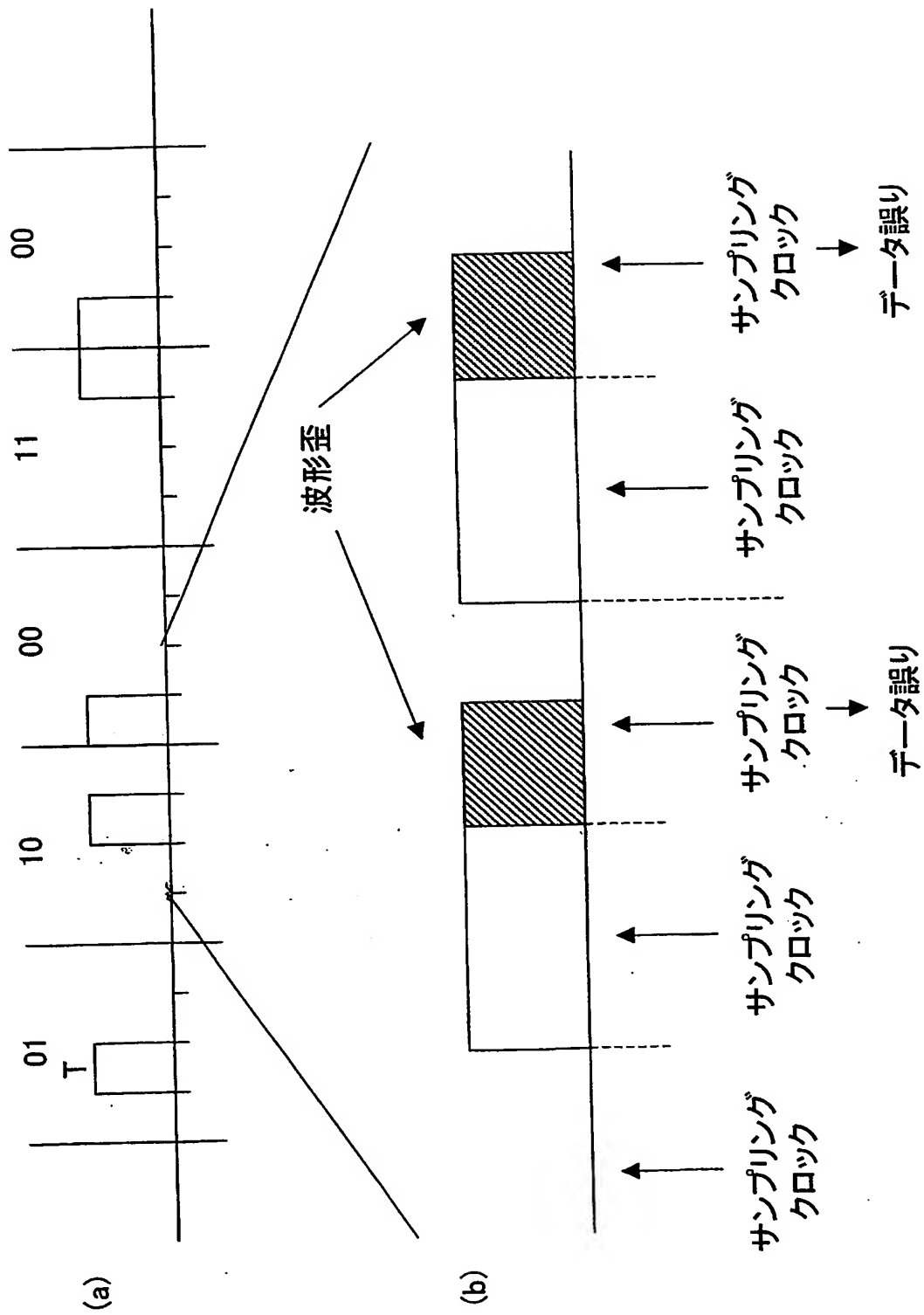
【図 15】



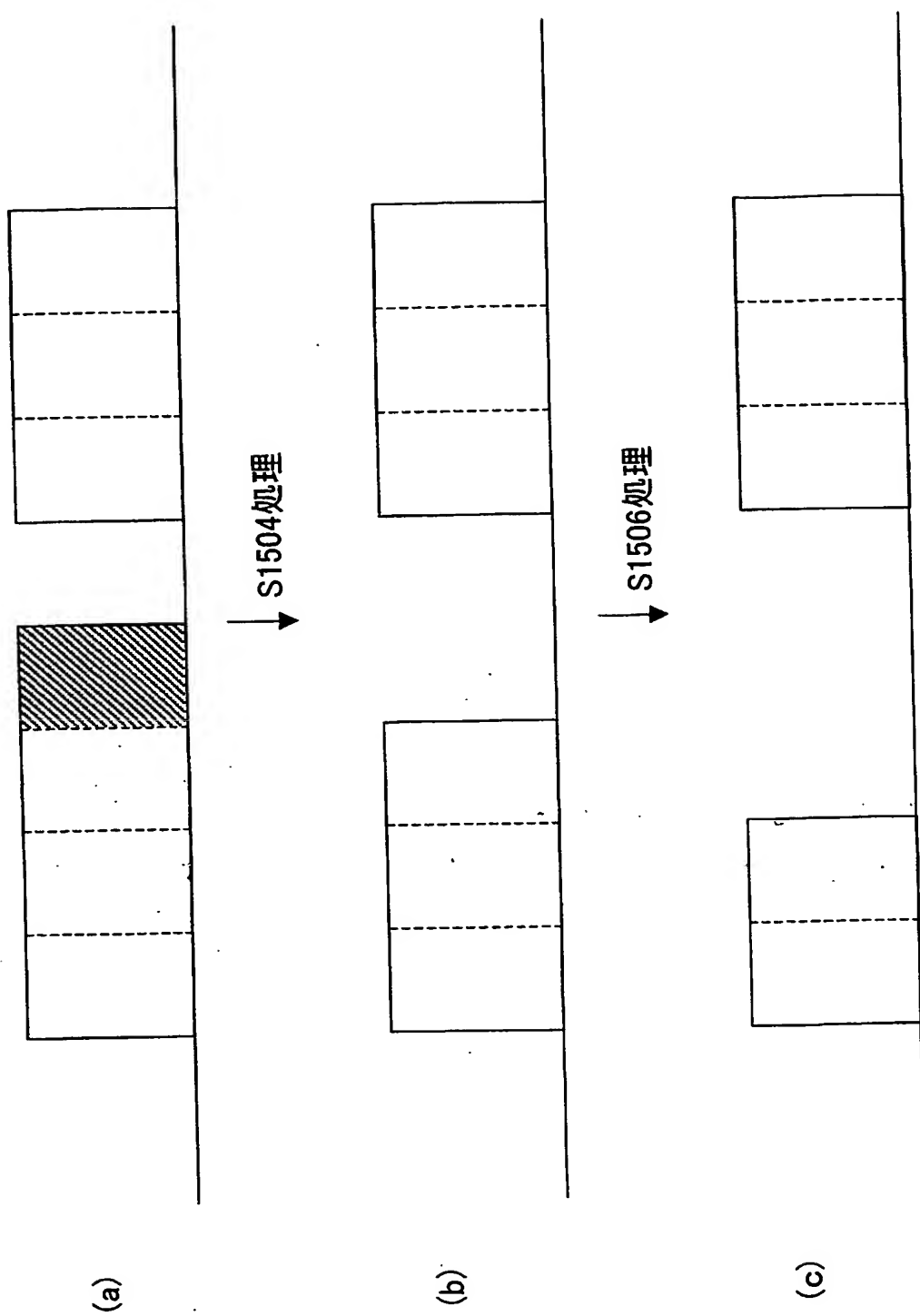
【図 16】



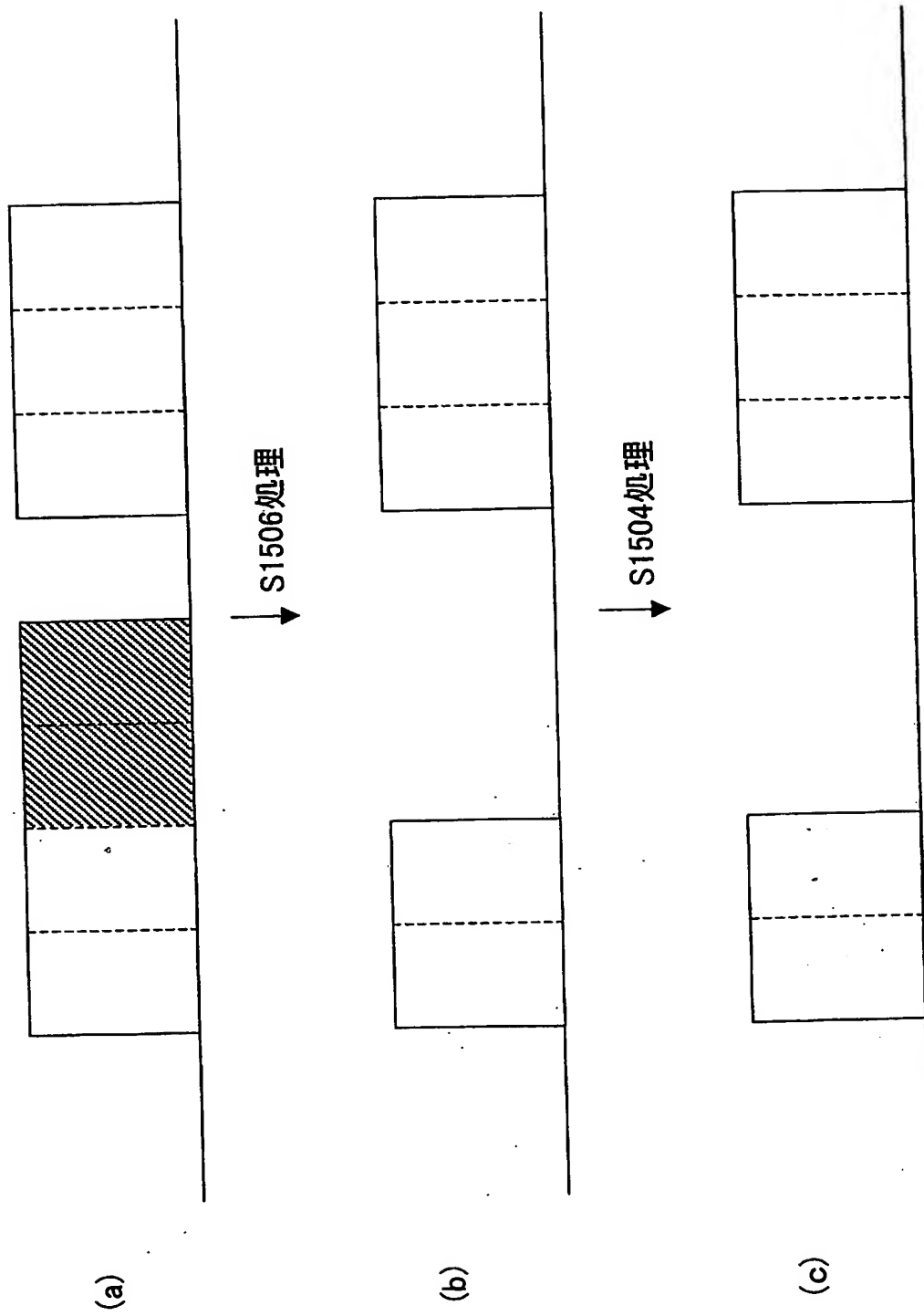
【図 17】



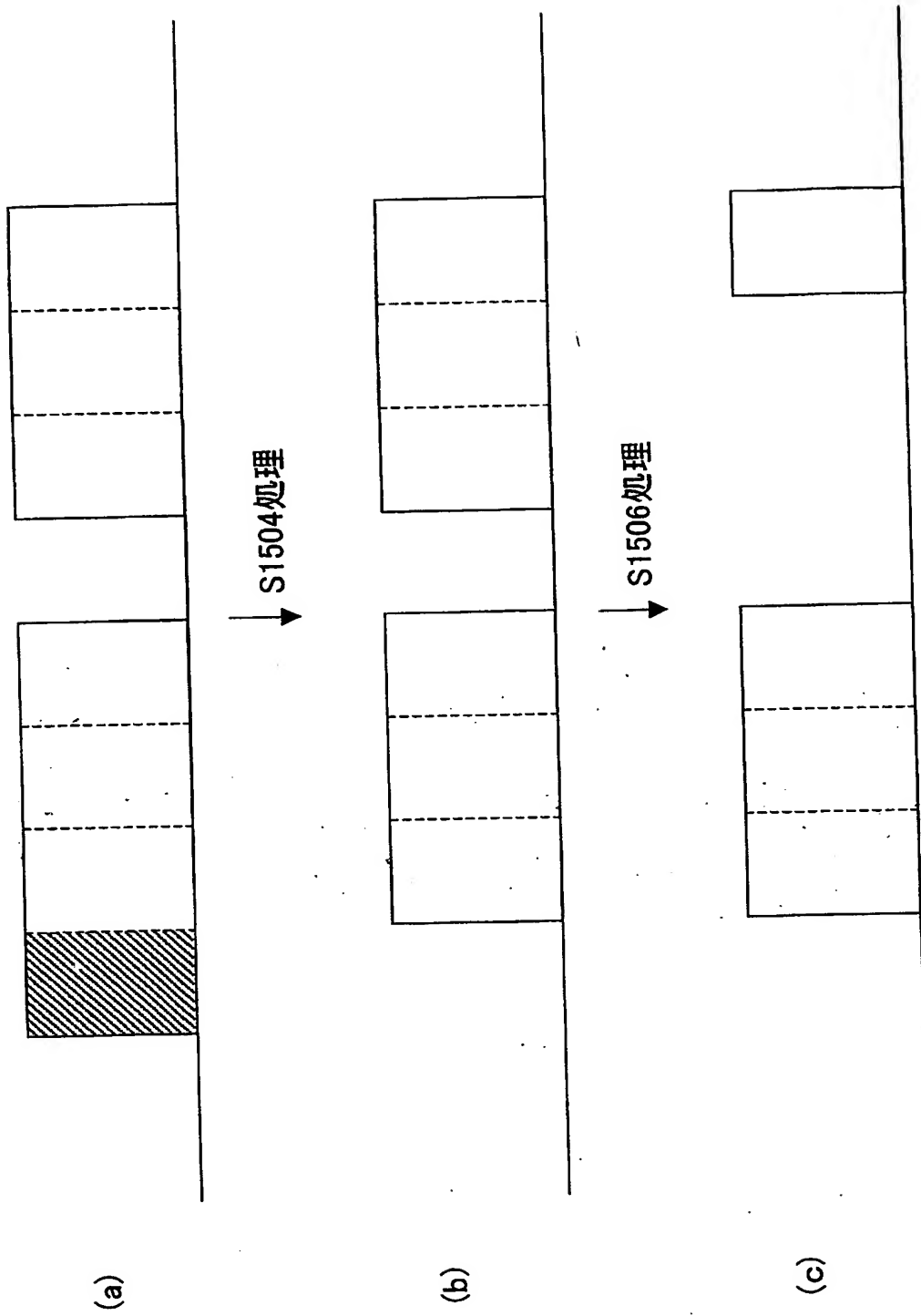
【図 18】



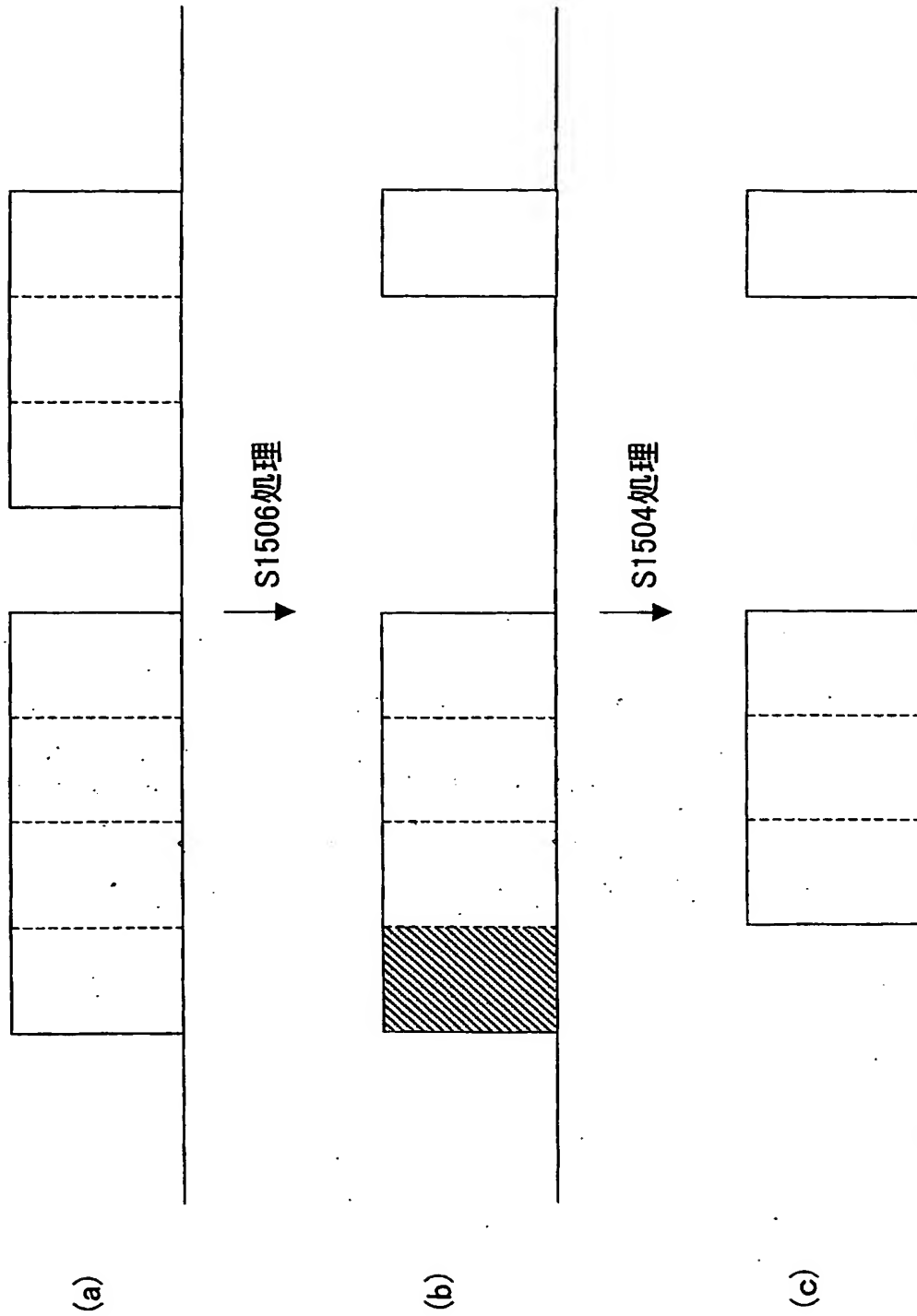
【図 19】



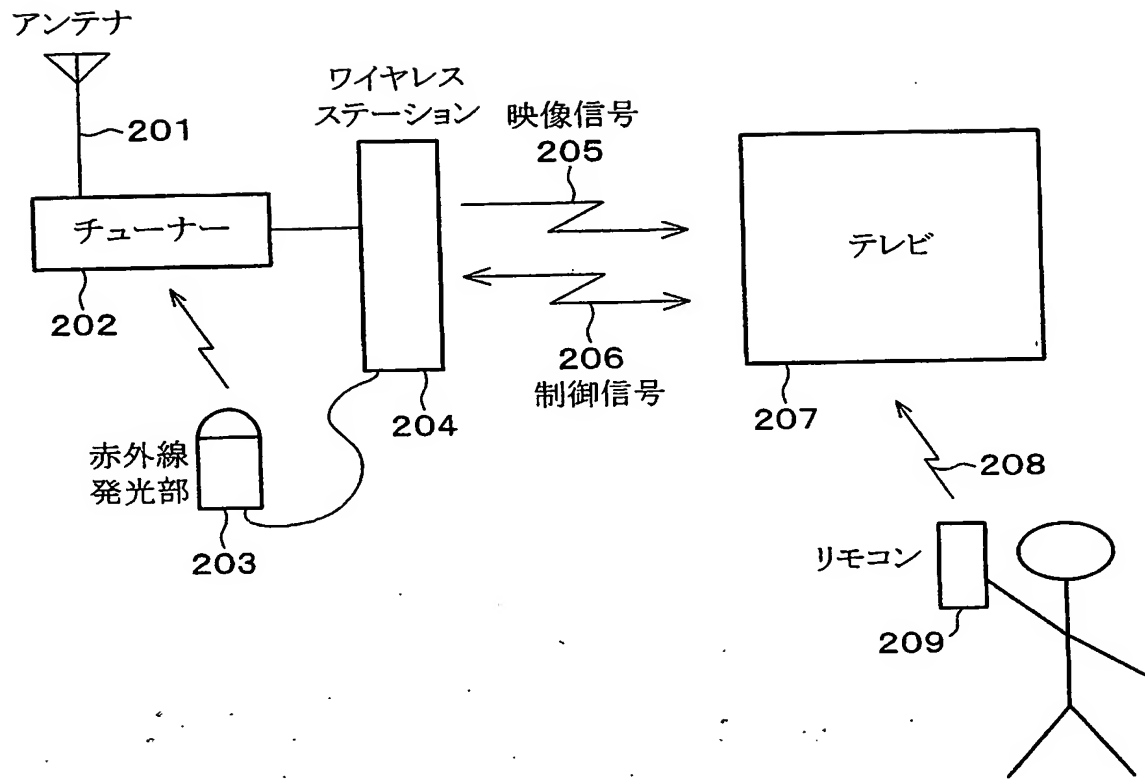
【図 20】



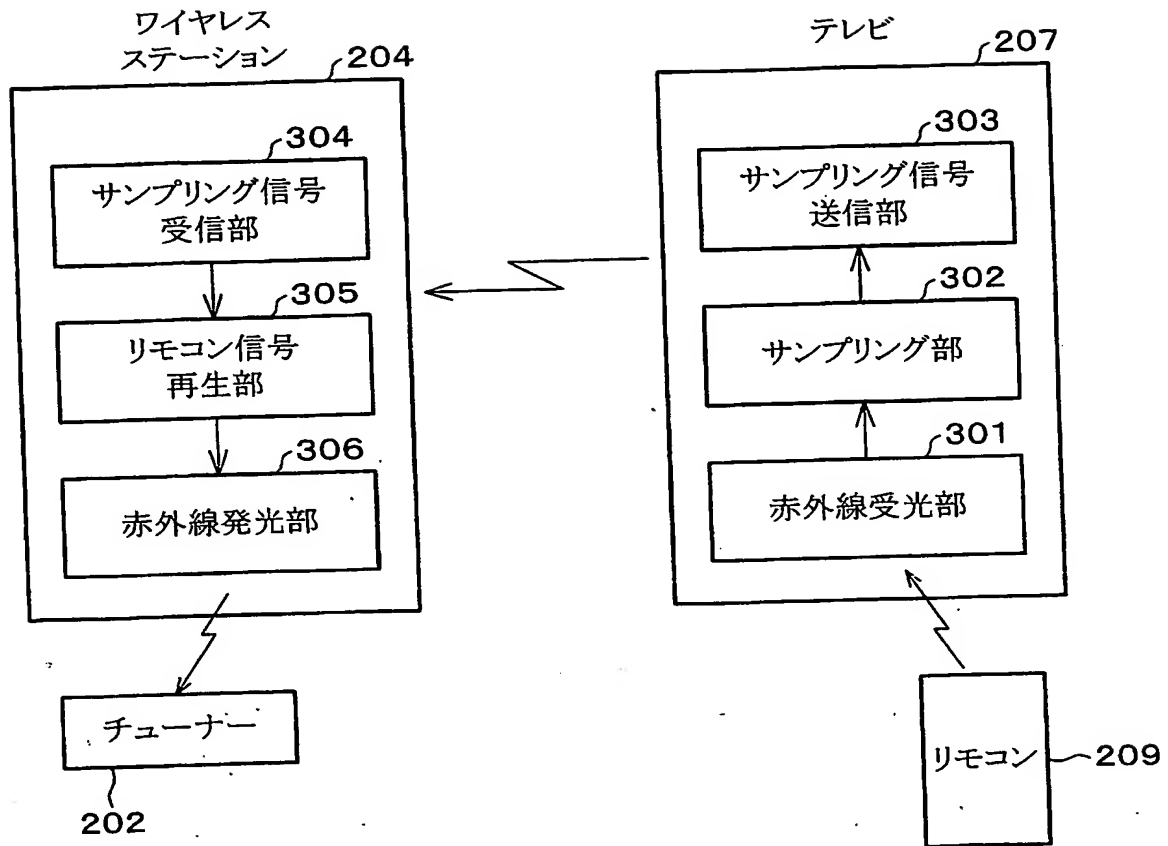
【図 21】



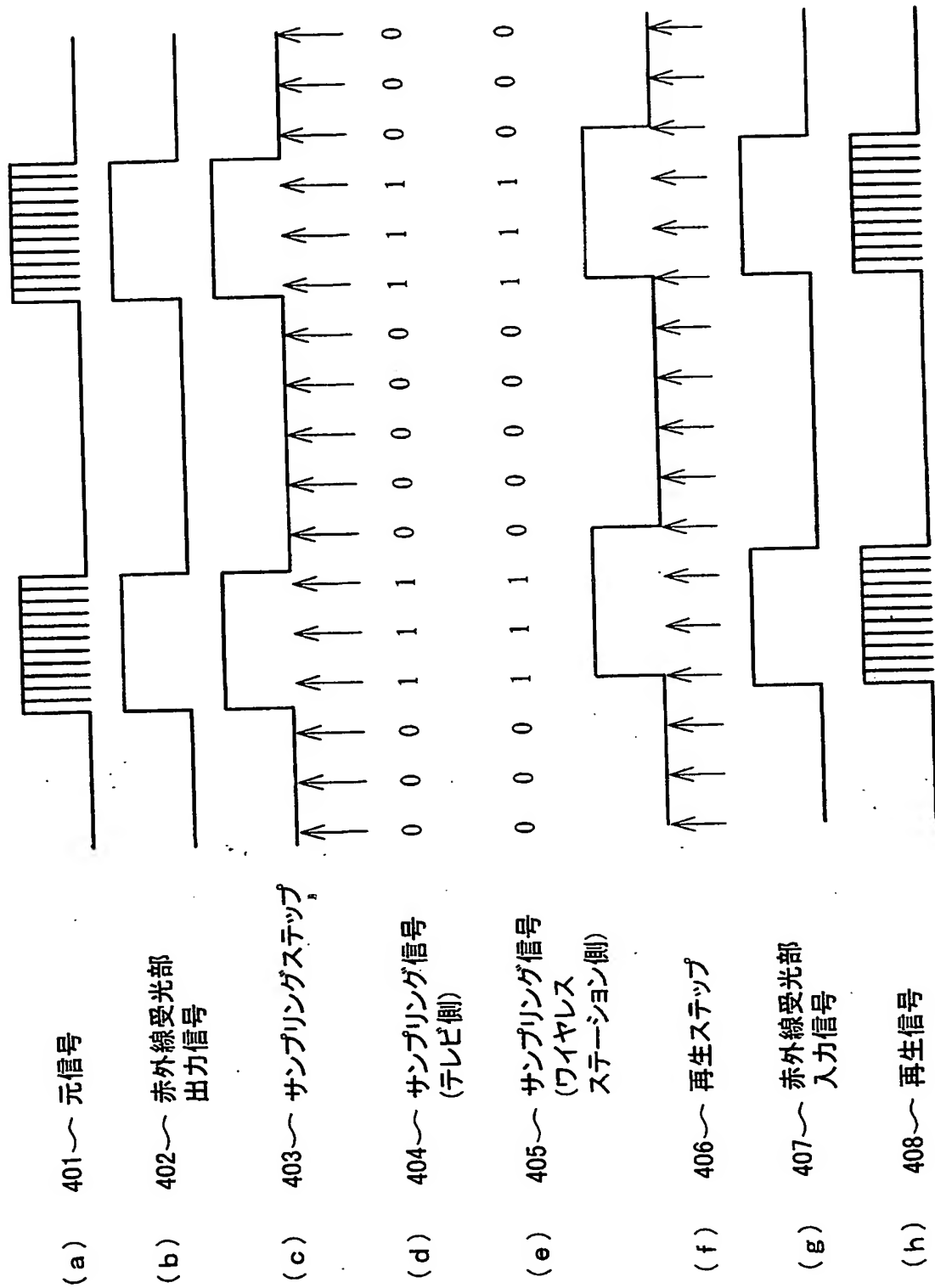
【図 22】



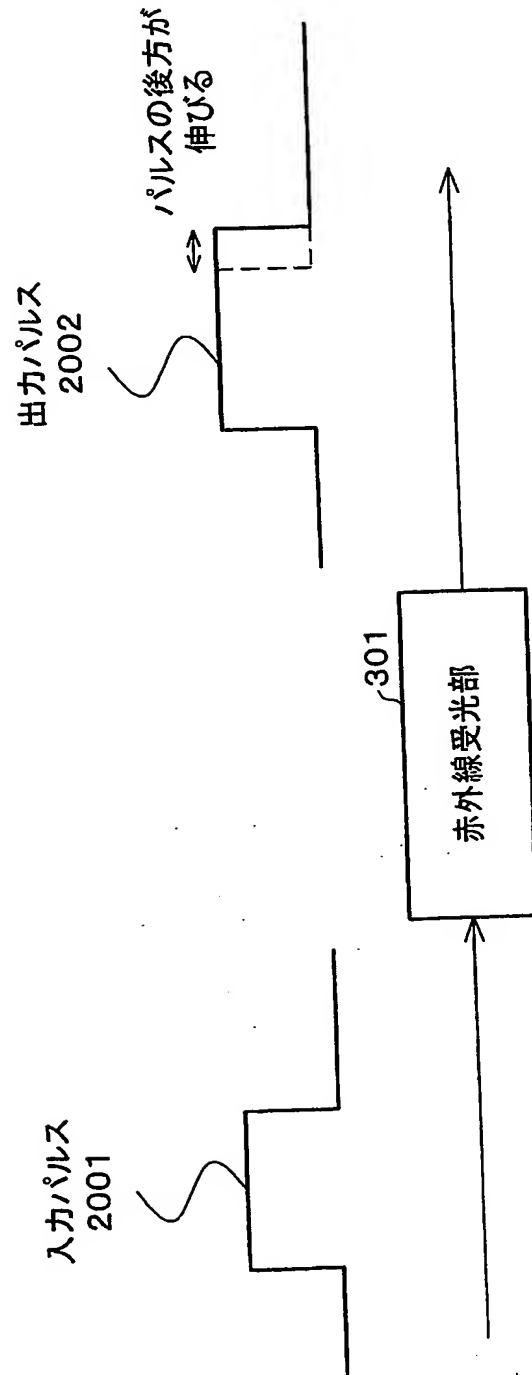
【図 23】



【図 24】



【図 25】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 入力信号に生じる歪みを簡便な方法や構成にて整形できる波形整形方法、波形整形装置、それらのための波形整形プログラム、それを備えた記録媒体を提供する。

【解決手段】 入力信号101を入力信号101のデータ速度よりも高速なサンプリングクロック106でサンプリングしサンプリング信号103を生成する、サンプリング部102を設ける。サンプリング信号103を加工して（例えば、パルスを反転させて）、入力信号101のパルスからの復元デジタル信号を整形した出力信号105を出力する波形整形部104を設ける。

【選択図】 図1

特願 2003-432559

出願人履歴情報

識別番号

[000005049]

1. 変更年月日

[変更理由]

住所

氏名

1990年 8月29日

新規登録

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社